

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PROSTĚJOV 2008

JANA VESELÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

**ANALÝZA ZÁVISLOSTI MECHANICKÝCH
VLASTNOSTÍ VZORKU (TEXTILIE A ŠVU) NA
ZPŮSOBU UPNUTÍ DO ČELISTÍ
DYNAMOMETRU**

**ANALYSIS OF DEPENDANCE OF MECHANICAL
PROPERTIES OF SAMPLE (TEXTILES AND JOINT) AT THE
METHOD OF GRIPPING INTO THE JAWS OF
DYNAMOMETER**

PROSTĚJOV 2008

JANA VESELÁ

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití, mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Prostějově, dne 12.5.2008

.....

Podpis

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucí mé bakalářské práce **Ing. Ivaně Dosedělové** za odborné vedení, podporu a poskytování rad v průběhu vypracování bakalářské práce a **doc. Ing. Otakaru Kunzovi, CSc.**, za poskytnutí odborných konzultací.

Také bych chtěla poděkovat **vedení Katedry technologie a konfekční výroby**, za možnost používání zkušebních přístrojů a poskytnutí textilních materiálů potřebných pro vypracování bakalářské práce.

Anotace

Bakalářská práce analyzuje mechanické vlastnosti textilií a jejich spojů, v souvislosti se způsobem mechanického namáhání a jeho důsledky. Podává studii stávajících zkušebních metod pro ověřování pevnosti a deformací biaxiálních textilií.

Praktické část je zaměřena na vytipování vhodných tvarů a velikostí uchopovacích čelistí a laboratorních vzorků. Byly navrženy konkrétní tvary uchopovacích čelistí a laboratorních vzorků a vypracována vhodná metoda navrhuje postup při měření a vyhodnocování experimentálních dat.

V závěru bakalářské je vyhodnocen vliv uchopovacích čelistí a zkušebního vzorku na výsledky měření a navrhnuje uplatnění při zkoušení textilií a jejich spojů.

Klíčová slova

mechanické vlastnosti, textilie, spoje, mechanické namáhání, pevnost, deformace, uchopovací čelisti, zkušební vzorky

Annotation

This baccalaureate labour analyzing a mechanical properties of textiles and their attachments in connection with method of mechanical straining and her's consequences. It brings a study of becoming experimental methods for consistence and rate of deformation verification of biaxial textiles.

A practical part of this labour is conciped to find out sortable shapes and sizes of jaws and textiles. There were designed particular shapes of catching-jaws and laboratory samples. It was created a method which make a suggestion by gauging and evaluation of experimental data.

In the end of the labour is evaluated the effect of catching-jaws and trial sample on results in gauging and at the same time the exercise by testing of textiles and their attachments is designed.

Keywords

mechanical properties, textiles, attachments, mechanical straining, consistence, deformation, catching-jaws, laboratory symplex

Obsah

1. Mechanické vlastnosti textilií a jejich spojů v závislosti na způsobu mechanického namáhání	9
1.1 Mechanické vlastnosti, jejichž metody zkoumání upravuje norma.....	9
1.1.1 Pevnost v tahu a tažnost plošných textilií.....	9
1.1.2 Pevnost při protržení plošných textilií.....	13
1.1.3 Pevnost v dotržení.....	16
1.1.4 Pevnost švů v příčném směru a posun nití ve švu.....	16
1.2 Mechanické vlastnosti, jejichž metody zkoumání neupravuje norma.....	19
1.2.1 Pevnost v natržení.....	19
1.2.2 Pevnost ve vytržení.....	20
1.2.3 Pevnost v dalším trhání.....	21
1.2.4 Pevnost švu v podélném směru.....	21
1.2.5 Vrásnění švů.....	22
1.2.6 Pevnost ve lpění vrstev.....	22
2. Studie stávajících zkušebních metod pro ověřování pevností a deformací biaxiálních textilií	24
2.1 Zkušební metody pro zjištění pevnosti v tahu a tažnosti plošných textilií ČSN EN ISO 13934 –1 (metoda Strip) a ČSN EN ISO 13934 –2 (metoda Grab).....	24
2.1.1 Shodné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13934 –1 a ČSN EN ISO 13934 –2.....	24
2.1.2 Rozdílné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13934 –1 a ČSN EN ISO 13934 –2.....	27
2.2 Zkušební metody pro zjištění pevnosti švů v podélném směru ČSN EN ISO 13935 –1 (metoda Strip) a ČSN EN ISO 13935 –2 (metoda Grab).....	28
2.2.1 Shodné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13935 –1 a ČSN EN ISO 13935 –2.....	28
2.2.2 Rozdílné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13935 –1 a ČSN EN ISO 13935 –2.....	29
3. Návrh vhodných způsobů upnutí vzorku do čelistí dynamometru.....	33
3.1 Návrh tvaru čelisti dynamometru a tvaru vzorků č. 1.....	33
3.2 Návrh tvaru čelisti dynamometru a tvaru vzorků č. 2.....	36

3.3 Návrh tvaru čelisti dynamometru a tvaru vzorků č. 3.....	39
4. Realizace návrhu uchopovacích čelistí a vytvoření metody měření	42
4.1 Konstrukční řešení uchopovacích čelistí č.3.....	42
4.2 Metoda měření.....	44
4.2.1 Podstata zkoušky.....	44
4.2.2 Odběr a příprava zkušebních vzorků.....	44
4.2.3 Zkušební přístroj.....	48
4.2.4 Postup zkoušky.....	49
4.3 Metoda vyhodnocení experimentálních dat.....	50
4.4 Možnosti uplatnění návrhu při zkoušení textilií a jejich spojů.....	50
5. Experimentální měření nově vytvořenou metodou.....	51
5.1 Použití nově vytvořené metody, uchopovacích čelistí a zkušebních vzorků.....	51
5.2 Použitý materiál.....	52
5.2.1 Rozbor oděvního materiálu.....	52
5.2.2 Rozbor technického materiálu.....	52
5.3 Tvary použitých vzorků u jednotlivých měření.....	53
5.4 Postup při měření a naměřené hodnoty.....	56
5.5 Výsledné hodnoty měření.....	65
5.6 Vyhodnocení vlivu tvaru uchopovacích čelistí a zkušebního vzorku na výsledku měření.....	66
5.6.1 Porovnání výsledku měření č. 3 s výsledky měření č. 2.....	66
5.6.2 Porovnání výsledku měření č. 3 s výsledky součtu měření č. 1 a č. 2.....	67
5.6.3 Porovnání výsledků měření č. 4 s dvojnásobkem výsledků měření č. 2.....	67
5.6.4 Porovnání výsledku měření č. 6 s výsledky měření č. 8.....	68
5.6.5 Porovnání výsledku měření č. 9 s výsledky součtu měření č. 5 a č. 8.....	69
5.6.6 Porovnání výsledku měření č. 9 s výsledky měření č. 11.....	69
5.6.7 Porovnání výsledku měření č. 10, č. 11 a č. 12.....	70
5.6.8 Porovnání výsledků měření č. 11, dvojnásobku výsledků měření č. 6 a výsledků měření č. 7.....	71
5.7 Závěrečné vyhodnocení.....	72
6. Závěr.....	73
7. Seznam použité literatury a norem.....	75
8. Seznam příloh.....	76

Úvod

Namáhání plošných textilií a jejich spojů mechanicky v hotových výrobcích (oděvní výrobky) probíhá v oblasti malých deformací. Během namáhání plošné textilie většinou nedochází k tak velkému působení vnějších sil, které by způsobily porušení v plošné textilií, častěji dochází k porušení v oblasti jejich spoje. Proto má zkoušení pevnostních charakteristik plošných textilií a jejich spojů velký význam pro technologické zpracování a užívání textilií. Normované metody zkoumající tato namáhání však neodpovídají reálnému namáhání hotových výrobků při běžném používání.

Bakalářská práce pojednává o mechanických vlastnostech textilií a jejich spojů. Popisuje souvislosti mezi mechanickými vlastnostmi materiálů a způsobem mechanického namáhání. Také se zabývá důsledky takového namáhání.

Bakalářská práce je dále zaměřena na studii stávajících zkušebních metod pro ověřování pevnosti a deformací, zvláště pak na popis jejich základních parametrů, podstatu zkoušky, používané přístroje, tvar čelistí a vzorků.

Na tuto část navazuje další kapitola, která se zabývá analýzou možných způsobů upnutí vzorku do čelisti dynamometru, navrhnutím vhodných tvarů a velikostí uchopovacích čelistí a přizpůsobením tvarů a velikostí laboratorních vzorků pro tyto navrhnuté uchopovací čelisti.

Experimentální část bakalářské práce je zaměřena na tvorbu konkrétních návrhů uchopovacích čelistí a na zpracování těchto návrhů. Pro takto zpracovaný návrh bylo dále nutné vytvořit vhodnou metodu pro měření a vyhodnocení experimentálních dat. V postupu při zkoušce byla popsána podstata zkoušky, používané přístroje, tvar a velikost vzorků a postup zkoušky.

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout nový tvar uchopovacích čelistí a zkušebního vzorku, jejichž výsledky měření by byly porovnatelné s výsledky měření stávajících zkušebních metod. Dále vyhodnotit a porovnat tyto metody a charakterizovat možnosti uplatnění nových návrhu při zkoušení textilií a jejich spojů.

1. Mechanické vlastnosti textilií a jejich spojů v závislosti na způsobu mechanického namáhání

Mechanické vlastnosti materiálů (všeobecně) jsou schopnosti materiálu odolávat mechanickému působení od vnějších sil a můžeme zkoumat ze dvou směrů:

- Působení vnější tahovou silou ve směru jejich plochy
- Působení vnější silou kolmo na tuto plochu (protržení)

Mechanické vlastnosti plošných textilií jsou odezvou na tato působení. Takto můžeme zkoumat mechanické vlastnosti vláken, přízí, nití, plošných textilií, spojů. Ke zkoumání mechanických vlastností bylo vytvořeno velké množství metod, pomocí kterých se tyto vlastnosti zkoumají.

Některé z mechanických vlastností textilií a jejich spojů se staly například měřítkem kvality a jsou natolik významné, že bylo potřebné k metodám jejich zkoumání vytvořit normovaný postup, která zadá přesné parametry zkoušky a podmínky, za jakých má být zkouška provedena.

1.1 Mechanické vlastnosti, jejichž metody zkoumání upravuje norma

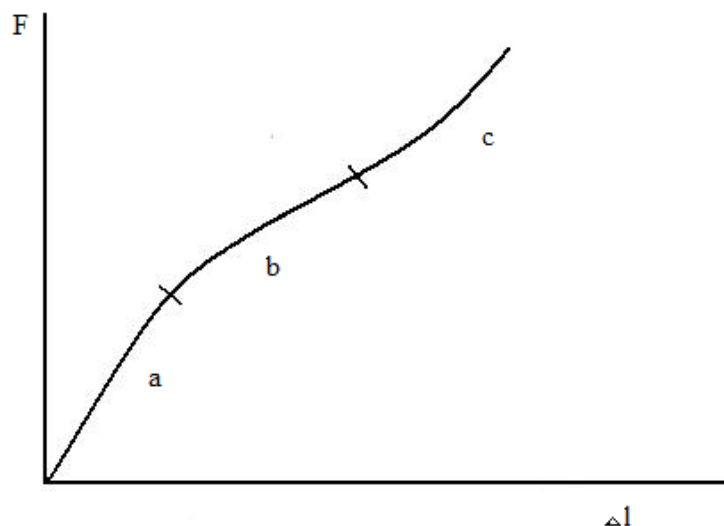
1.1.1 Pevnost v tahu a tažnost plošných textilií

Metodou zkoumání pevnosti v tahu a tažností plošných textilií se zabývá:

- ČSN EN ISO 13934 –1 (80 0812): Textile –Tahové vlastnosti plošných textilií –Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síly pomocí metody Strip
- ČSN EN ISO 13934 –2 (80 0812): Textile –Tahové vlastnosti plošných textilií –Část 2: Zjišťování maximální síly pomocí metody Grab.

Je to jedna ze základních charakteristik a k jejímu vyjádření slouží namáhání programovanou deformací a snímání síly, která jí přísluší. Výsledkem takového namáhání je tahová křivka (obr. 1), pro kterou jsou charakteristické tři části, které mezi sebou nemají ostré hranice, jedna přechází v druhou. Tyto části mají u různých plošných textilií různé hodnoty. Část a vzniká na základě třecích sil mezi vlákny a to ve vazných bodech i v nitích, u kterých dochází k napřimování. K většímu prodloužení dochází až v části b a to proto, že

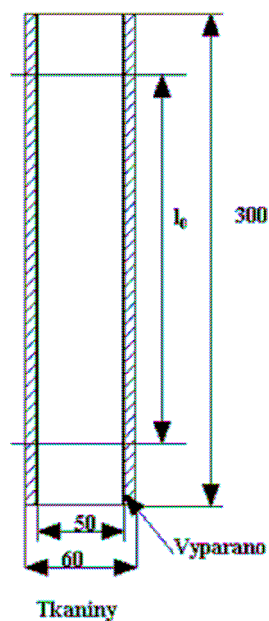
se vyrovnává tvar dle dané vazby (setkání, spletení), neboť se v tomto silovém poli přizpůsobují nitě v kolmém směru (druhá soustava nití). Část c je již vlastní pevnost dané soustavy nití a to až k mezi pevnosti v tahu.



Obr. 1 – Tahová křivka plošné textilie

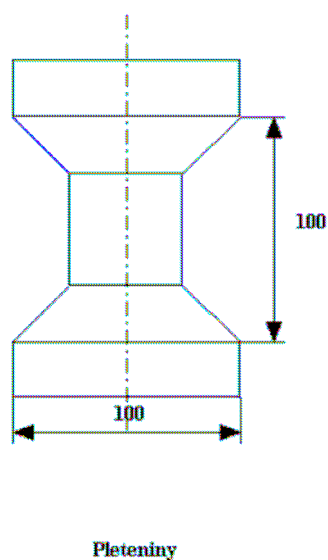
Pro zjištění pevnosti v tahu a tažnosti se používá dynamometr – přístroj pro namáhání vzorků zadanou silou a registraci této síly a vzniklé deformace (také se používá název trhací stroj, trhačka), pro objektivní zkoušení se používají vzorky, které musí odpovídat normám. Podle normy musí být vzorky vystřiženy z plošné textilie tak, aby ani jedna nit nebyla společná.

Vzorek u tkanin – výstřih musí být veden přesně po niti, rozměr vystřiženého vzorku je 300x60 mm a poté je kratší strana vypárána na šíři 50 mm. Upínací vzdálenost je 200 mm (obr. 2).



Obr. 2 – Tvar vzorku tkaniny pro zkoušku pevnosti v tahu a tažnosti

Vzorek u pletenin – výstřih se provede podle šablony a zkouška se provádí na vzorku, jehož tvar je stočen podél své osy. Upínací délka je 100 mm. (obr. 3).

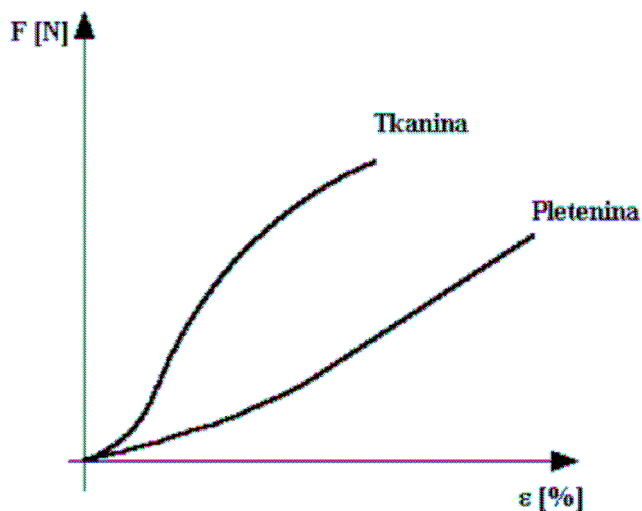


Obr. 3 – Tvar vzorku pleteniny pro zkoušku pevnosti v tahu a tažnosti

U tkanin a pletenin je rozdílný tvar křivek pevnosti a tažnosti (obr.4).

Tkanina – strmější křivka, větší pevnost, menší tažnost.

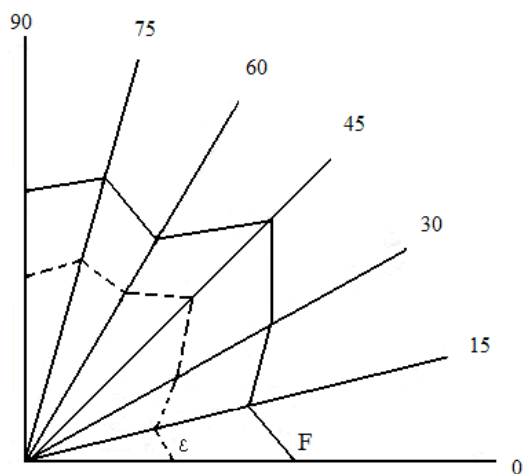
Pletenina – pozvolně stoupající křivka, nižší pevnost, větší tažnost.



Obr. 4 – Tvar tahových křivek tkaniny a pleteniny

Při sledování tahových křivek a jiných charakteristik plošných textilií zjistíme, že se u soustav v na sebe kolmých směrech výrazně liší. Tento jev je významný při tvarování plošných textilií a nazývá se anizotropie.

Z důvodu větší výstižnosti pro použití plošné textilie se navíc pro namáhání provádí výstřih vzorku i v jiných směrech, nejen ve směru jedné soustavy (osnova, útek, sloupek, řádek). Nejvíce se pro výstřih vzorku v jiných směrech používá úhlového kroku $\Delta\omega = 15^\circ$, provede se zkouška pevnosti a tažnosti a z výsledku těchto zkoušek nebo ze stanovených bodů na tahových křivkách můžeme sestavit polární diagram (obr. 5).



Obr. 5 – Polární diagram namáhání v tahu plošné textilie

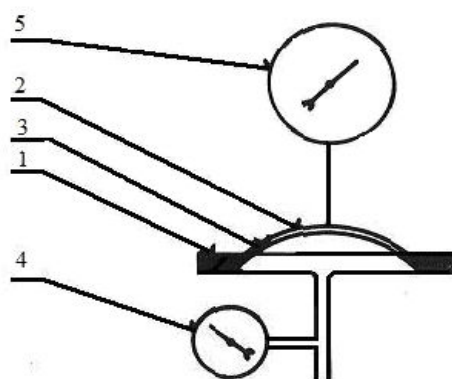
1.1.2 Pevnost při protržení plošných textilií

Metodou zkoumání pevnosti při protržení plošných textilií plošných textilií se zabývá:

- ČSN EN ISO 13938-1 (80 0875) Textilie - Vlastnosti plošných textilií při protlaku - Část 1: Hydraulická metoda pro zjišťování pevnosti v protržení a roztažení při protržení
- ČSN EN ISO 13938-2 (80 0875) Textilie - Vlastnosti plošných textilií při protlaku - Část 2: Pneumatická metoda pro zjišťování pevnosti v protržení a roztažení při protržení.

Typ namáhání, který se projevuje u plošných textilií, u kterých dochází kolmo k jejich rovině k namáhání tlakovou silou. Jejich upnutí je zpravidla kruhového nebo čtvercového tvaru a tyto textilie se používají jako filtry hustých kapalin, proto je důležitá znalost mezních hodnot protrhových sil a jejich deformací.

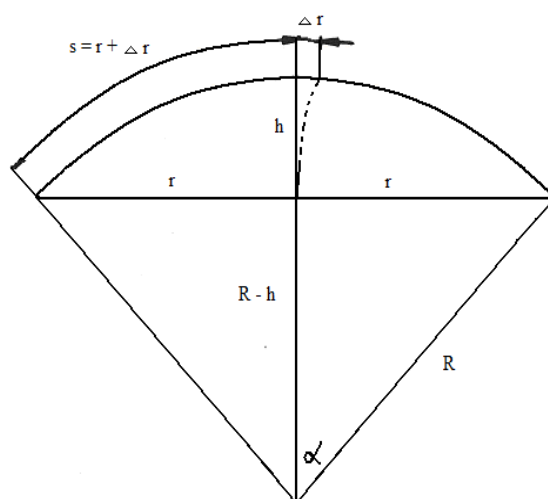
Zkušební zařízení (obr. 6) se skládá z kruhové čelisti, do které je upnuta zkoušená textilie spolu s gumovou membránou. Pod membránou se přivádí tlakový vzduch s hodnotou tlaku p , měřenou manometrem. Nad vzdouvající se membránou s textilií je umístěn indikátor, který zaznamenává výšku h při protržení textilie.



Obr. 6 – Příklad pro zjišťování pevnosti plošných textilií v protržení


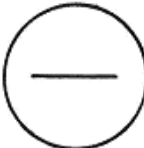

- 1 – kruhová čelist
- 2 – zkoušená textilie
- 3 – gumová membrána pod
- 4 – manometr
- 5 – indikátor

Při vyklenutí se zvětší délka oblouku o hodnotu Δr (obr. 7).



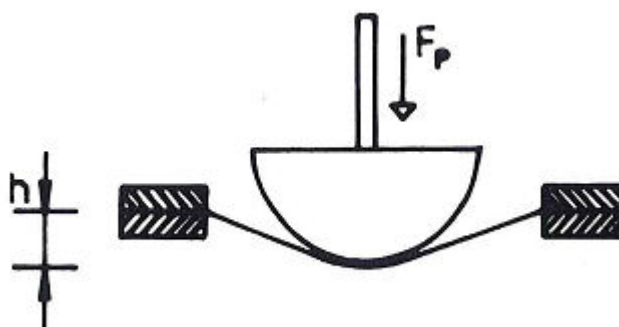
Obr. 7 – Schéma vyklenutí textilie

Dle tvaru protržení na zkoumaném vzorku můžeme zjistit pevnost jednotlivých nití v daném směru (obr. 8).

	stejná pevnost v osnově a útku
	vysoká pevnost v útku, nízká v osnově
	vysoká pevnost v osnově, nízká v útku

Obr. 8 – Základní tvary protržených vzorků

Zjištěná pevnost v protržení tímto způsobem je jednorázová a destrukční zkouška. Abychom mohli opakovaně zatěžovat kruhově upnutou textilií (obr. 9) vtlačováním kruhového vrchlíku, používáme speciální přípravek, na kterém se po upnutí do trhacího stroje provádí cyklické zatěžování. Tímto způsobem získáme informace o pružnosti dané plošné textilie při jejím namáhání v příčném směru.



Obr. 9 – Přípravek pro vtlačování kulového vrchlíku do plošné textilie

1.1.3 Pevnost v dotržení

Metodou zkoumání pevnosti v dotržení se zabývá norma:

- ČSN EN ISO 13937 –1 (80 0829): Textilie –Vlastnosti plošných textilií při dotržení – Část 1: Zjišťování síly při dotržení pomocí balistického kyvadla
- ČSN EN ISO 13937 –2 (80 0829): Textilie –Vlastnosti plošných textilií při dotržení – Část 2: Zjišťování síly při dotržení zkušebních vzorků ve tvaru ramen (metoda s jedním nastřížením)
- ČSN EN ISO 13937 –3 (80 0829): Textilie –Vlastnosti plošných textilií při dotržení – Část 3: Zjišťování síly při dotržení u zkušebních vzorků ve tvaru křídel (metoda s jedním nastřížením)
- ČSN EN ISO 13937 –4 (80 0829): Textilie –Vlastnosti plošných textilií při dotržení – Část 4: Zjišťování síly při dotržení u zkušebních vzorků ve tvaru jazýčku (metoda s dvojím nastřížením)

Při zkoumání pevnosti v dotržení je třeba zjistit velikost síly, která je potřebná k rázovému dotržení zářezu, který je předem vytvořen v dané vzdálenosti na vzorku plošné textilie. Tato vlastnost se zkoumá především u tkanin.

1.1.4 Pevnost švů v příčném směru a posun nití ve švu

Šev – vznikne spojením vrstev (dvou nebo více, různých nebo stejných) materiálů a to několika způsoby: šitím, lepením, svářením, atd. Nejpoužívanější je šití.

Namáhání švu v oděvním výrobku je možné třemi směry:

- podélně (ve směru šití)
- příčně (posun nití v okolí švu)
- obecně

Používáním oděvního výrobku dochází k výskytu těchto druhů namáhání švu a ovlivňování jeho okolí.

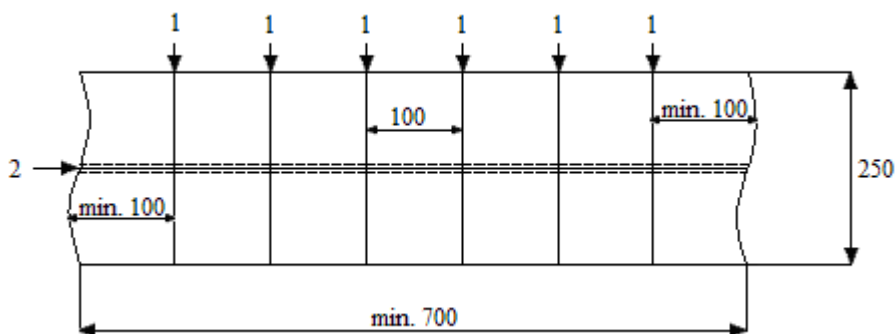
Pevnost švu v příčném směru

Metodou zkoumání pevnosti švů v podélném směru se zabývá norma:

- ČSN EN ISO 13935 –1 (80 0841): Textilie –Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků –Část 1: Zjišťování maximální síly do přetrhu švu metodou Strip
- ČSN EN ISO 13935 –2 (80 0841): Textilie –Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků –Část 2: Zjišťování maximální síly do přetrhu švu metodou Grab

Tato pevnost je vyjádřena silou, která působí kolmo ke směru šití a je potřebná k přetržení švu. Zkouška pevnosti švu v příčném směru se provádí na dynamometru. Zkoušený vzorek textilie je napínán při dodržení konstantní rychlosti až do přetržení švu. Přitom dochází k zaznamenání maximální síly potřebné k přetrhu švu a tažnosti při maximální síle.

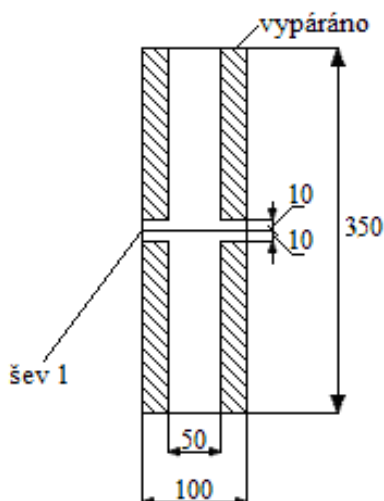
Pro objektivní zkoušení se používají vzorky, které musí odpovídat normám. Parametry laboratorního vzorku jsou uvedeny na obr. 10, zkušební vzorku na obr. 11.



1 – rozstřížení

2 – šev

Obr. 10 – Laboratorní vzorek se švem a znázornění zkušebních vzorků



Obr. 11 – Zkušební vzorek připravený ke zkoušce

Posuv nití ve švu

Metodou zkoumání příčné pevnosti švů a posunu nití ve švu se zabývá norma:

- ČSN EN ISO 13936-1(80 0842) Textilie - Zjišťování odolnosti tkanin proti posuvu nití ve švu - Část 1: Metoda se stanoveným otevřením švu
- ČSN EN ISO 13936-2 (80 0842) Textilie - Zjišťování odolnosti tkanin proti posuvu nití ve švu - Část 2: Metoda se stanoveným zatížením
- ČSN EN ISO 13936-3 (80 0842) Textilie - Zjišťování odolnosti tkanin proti posuvu nití ve švu - Část 3: Metoda s ojhlenou svorkou

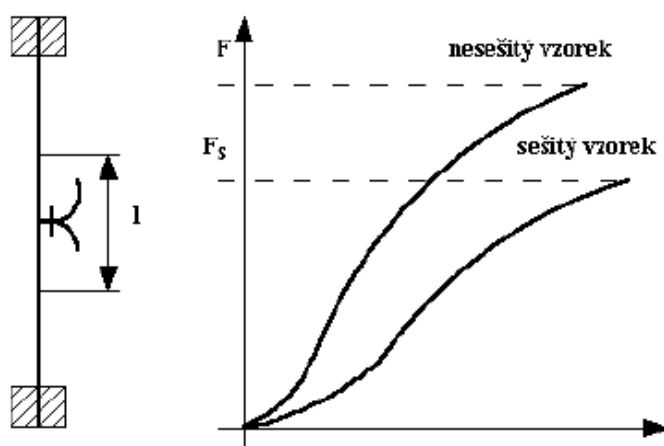
Znalost této charakteristiky je pro užívání oděvního výrobku velmi důležité, protože příčné namáhání švu způsobuje v celé šíři vzoru poškození materiálu a nití a jejich posun. Velikost tohoto posunutí se zjišťuje na vzorku a to jako rozdíl délky původní \underline{l} a délky \underline{l}_i , která se rovná délce základní + přírůstek délky po vložení normované síly F_i (50, 100, 150, 250 N) na vzorek (obr. 12). Závislost se vyjadřuje graficky.

Pro vyhodnocení posuvu nití ve švu se zjišťuje účinnost švu. Pro bezproblémové používání oděvního výrobku je vhodné, aby účinnost švu byla vyšší než 80 %

$$F_n = \frac{F_s}{F} \times 100 \quad [N]$$

FS - pevnost sešitého vzorku [N]

F - pevnost nesešitého vzorku [N]



Obr. 12 – Posuv nití ve švu - způsob upnutí vzorku do čelistí dynamometru, výsledné tahové křivky

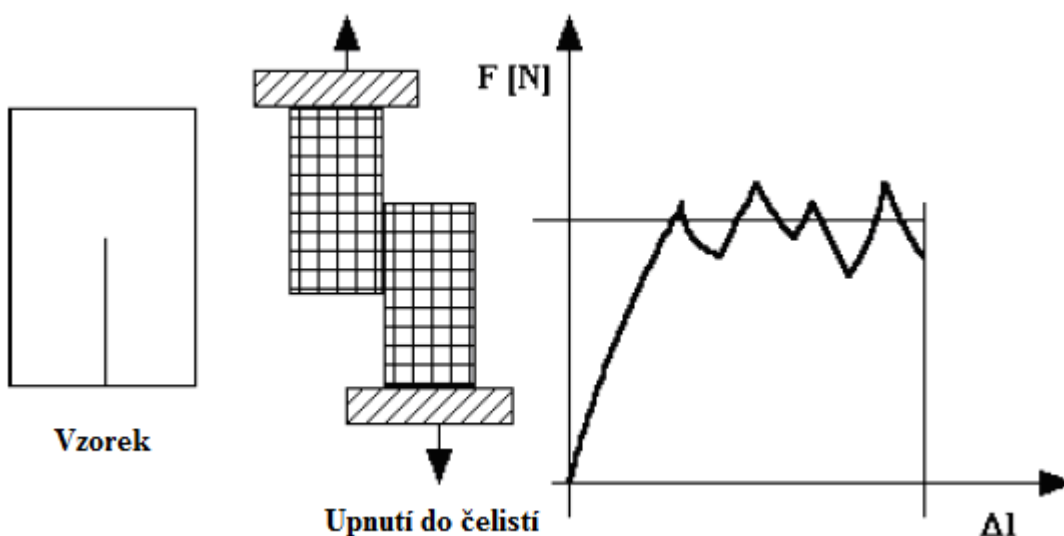
1.2 Mechanické vlastnosti, jejichž metody zkoumání neupravuje norma

1.2.1 Pevnost v natržení

Zkoušky pro zjištění pevnosti v natržení a v dalším trhání jsou potřebné, jestliže potřebujeme zjistit, jakým způsobem se bude chovat plošná textilie po nastřížení a následném zašití do díla (např. technologické nástřihy).

Zkouška se provádí na dynamometru, vzorek textilie je nastřížen a volnými konci upnut do čelistí dynamometru. Poté se provede zkouška trhání, avšak není nutné daný vzorek roztrhnout celý. Výsledkem je křivka, která zaznamenává jednotlivé přetrhy nití (obr. 13). Z velikosti plochy pod křivkou se zjistí průměrná síla potřebná k přetrhu.

Velikost a tvar vzorku může mít např. tvar vystřiženého jazyka v textili, může to být pouhý nástřih, apod.

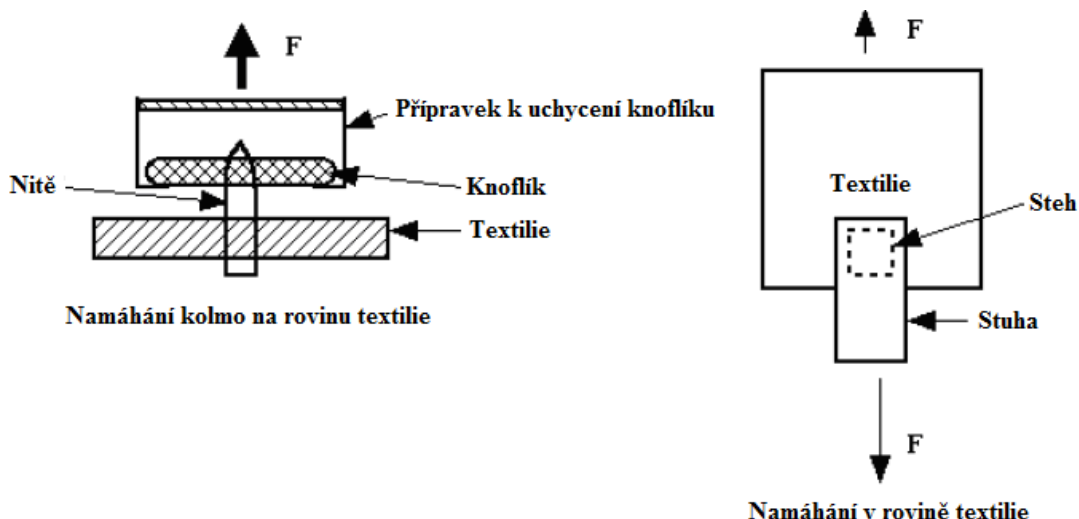


Obr. 13 – Pevnost v natržení – tvar vzorku, způsob upnutí do čelistí dynamometru, výsledná tahová křivka

1.2.2 Pevnost ve vytržení

Zkoumá se odolnost textilie při vytržení konstrukčního prvku (knoflík, stuha, spínátko, atd.) a to ve směru roviny textilie nebo ve směru kolmém k rovině textilie. Připevnění konstrukčního prvku musí být provedeno tak, aby při odtržení od textilie došlo ke znehodnocení spojení konstrukčního prvku a textilie a nedošlo k poškození textilie.

Zkoušky se provádí na dynamometru, vzorky se upínají do upravených čelistí (ty musí být schopny udržet daný konstrukční prvek) a jsou zkoušeny skutečné konstrukční prvky a jejich spoje – provede se simulační zkouška (obr. 14).



Obr. 14 – Pevnost ve vytržení– způsob upnutí vzorku do čelistí dynamometru, tvar vzorku

1.2.3 Pevnost v dalším trhání

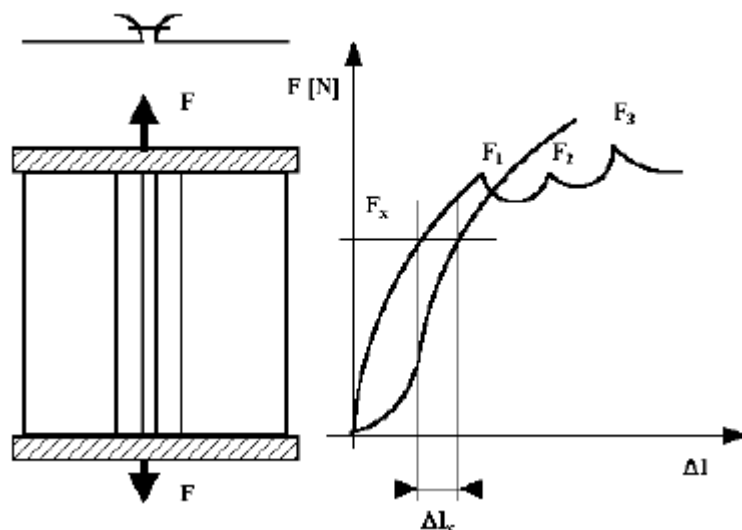
Jedná se např. o pevnost v protlaku kuličkou, pevnost v pronikání hrotů, apod. Tyto zkoušky se používají např. pro zjištění pevnosti technických textilií, geotextilií nebo speciálních nábytkářských potahových textilií.

1.2.4 Pevnost švu v podélném směru

Tato pevnost je vyjádřena silou, která působí ve směru šití a je potřebná k přetržení prvního stehu. Zkouška pevnosti švu v podélném směru se provádí na dynamometru a zkoumá se rozdíl mezi sešitým a nesešitým vzorkem. Registrují se poruchy jednotlivých vazných bodů, které se projevují na tahové křivce. Pro zjištění rozdílu pevnosti sešitého a nesešitého vzorku se odečítá difference Δl_x při zadané síle F_x (obr. 15).

Pevnost švu v podélném směru je závislá na řadě faktorů:

- vlastnosti šicí nití
- druh a hustota stehu
- vlastnosti šitého materiálu (plošné textilie)
- tloušťka a stlačitelnost šitého materiálu
- směr vytvoření švu, atd.



Obr. 15 – Podélná pevnost švu – způsob upnutí vzorku do čelistí dynamometru, výsledné tahové křivky

1.2.5 Vrásnění švů

Deformace projevující se následkem šití, praní, žehlení nebo chemického čištění, hlavně u materiálů nízkých plošných hmotností, s hladkým povrchem, hustou dostavou a u tkanin obsahujících nekonečná syntetická vlákna.

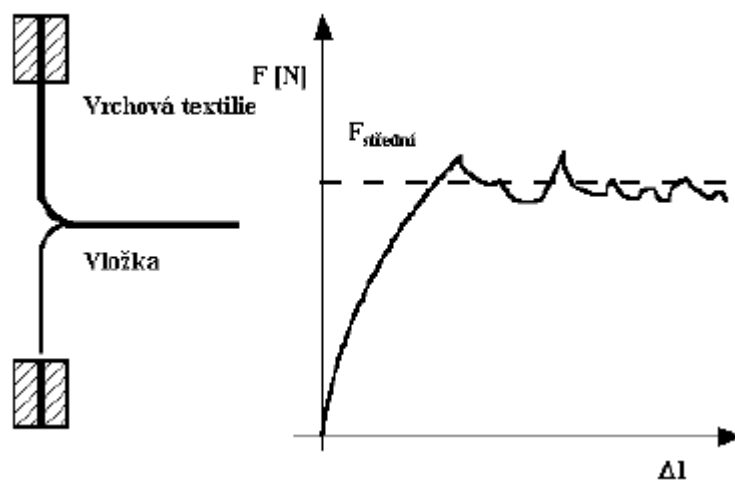
Metody zjišťování velikosti vrásnění švu:

- metoda porovnávání vzorků s etalony – zjišťuje stupeň zvrásnění
- metoda měření vzorků před sešitím a po sešití – zjišťuje poměr délek před a po ušití
- metoda měření pomocí kontaktního čidla – dochází ke snímání povrchových nerovností
- metoda fotoelektrická – jedná se o optickou metodu

1.2.6 Pevnost ve lpění vrstev

Vrstvené textilie - při běžném používání a údržbě dochází k častému oddělování jednotlivých vrstev. Při podlepování vrchových mat. lepicí vložkou musíme vědět, jak se tyto spojené textilie budou chovat např. při žehlení, praní, nošení. Proto se provádí zkouška pevnosti lepeného spoje a to hned po podlepení nebo po údržbě (praní, čištění).

Zkouška se provádí na dynamometru a na křivce je poté patrné odlepování nebo destrukce bodu lepení. Z průběhu křivky se vyhodnotí střední hodnoty, z kterých se zjistí průměrná pevnost spoje (obr. 16). Tato pevnost by neměla být nižší než 7 N.



Obr. 16 – Pevnost ve lpění vrstev – způsob upnutí vzorku do čelistí dynamometru, výsledná tahová křivka

2. Studie stávajících zkušebních metod pro ověřování pevností a deformací biaxiálních textilií

2.1 Zkušební metody pro zjištění pevnosti v tahu a tažnosti plošných textilií ČSN EN ISO 13934 –1 (metoda Strip) a ČSN EN ISO 13934 –2 (metoda Grab)

2.1.1 Shodné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13934 –1 a ČSN EN ISO 13934 –2

Odběr zkušebních vzorků

Vzorky se odebírají buď podle postupu uvedeného v materiálové specifikaci pro danou plošnou textilií nebo na základě dohody zainteresovaných stran.

Pokud není k dispozici vhodná materiálová specifikace, je možné využít příklad pro postup odběru vzorků uvedený v tab. 1. Zkušební vzorky nesmějí obsahovat sklady, pomačkaná místa, okraje a plochy, které nejsou pro plošnou textilií reprezentativní.

[ČSN EN ISO 13934 –1, ČSN EN ISO 13934 –2]

Počet kusů v dodávce nebo zásilce	Minimální počet kusů v základním výběru
3 nebo méně	1
4 až 10	2
11 až 30	3
31 až 75	4
76 nebo více	5

Tab. 1 – Příklad pro odběr vzorků

Příprava zkušebních vzorků – obecně

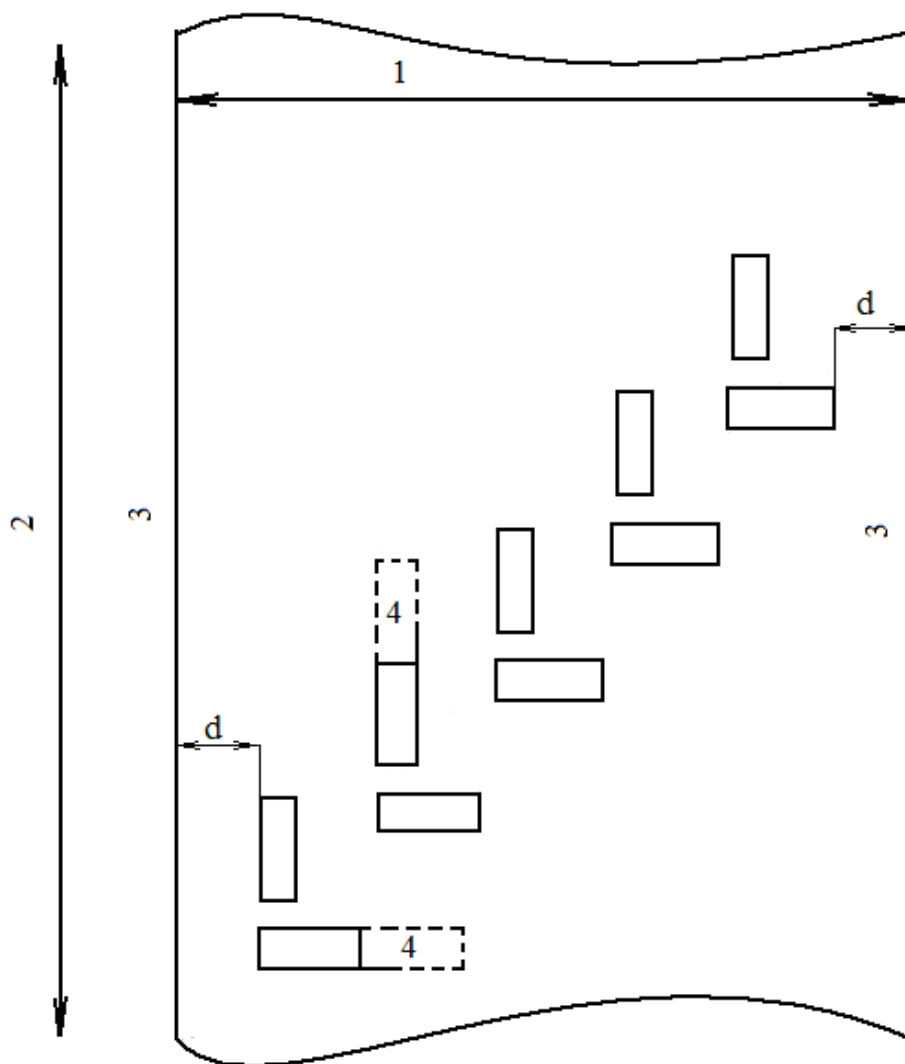
Z každého laboratorního vzorku se vystříhnou dvě sady zkušebních vzorků, jedna sada po osnově a druhá po útku (nebo ve směru výroby kolmo ke směru výroby).

Každá sada musí obsahovat minimálně pět zkušebních vzorků, kromě případů, kdy je vyžadována vyšší úroveň přesnosti, pak musí být odzkoušeno více vzorků. Zkušební vzorky musí být odebrány ve vzdálenosti minimálně 150 mm od okrajů laboratorního vzorku. Žádný

zkušební vzorek odebraný ve směru osnovy nesmí obsahovat stejné osnovní nitě a žádný vzorek odebraný ve směru útku nesmí obsahovat stejné útkové nitě.

Příklad vhodného uspořádání pro odběr zkušních vzorků z laboratorního vzorku je uveden na obr. 17.

[ČSN EN ISO 13934 –1, ČSN EN ISO 13934 –2]



1 – šířka plošné textilie

2 – délka plošné textilie

3 – okraje

4 – dodatečná délka pro zkoušení za mokra pokud jsou požadovány $d = 150 \text{ mm}$

Obr. 17 – Vhodné uspořádání pro odběr vzorků

Přístroj CRE ČSN EN ISO

Zkušební přístroj musí být opatřen zařízením pro měření nebo záznam síly způsobující prodloužení vzorku až do přetržení a odpovídajícího prodloužení zkušebního vzorku. Za podmínek použití přístroje musí přesnost odpovídat třídě 1 podle EN 10002-2.

[ČSN EN ISO 13934 –1, ČSN EN ISO 13934 –2]

Zkoušení za mokra

Pokud je kromě zjištění maximální síly suché textilie požadováno ještě zjištění maximální síly za mokra, musí být vystřiženy proužky o příslušné šířce a minimálně dvojitě délce než u zkušebních vzorků vyžadovaných pro zkoušku za sucha.

Oba konce každého proužku musí být očíslovány, nitě vypárány (pokud je to vhodné) a pak se každý zkušební vzorek rozstříhne napříč na dvě části, z nichž jedna se použije pro zjištění maximální síly za sucha a druhá za mokra. Tento způsob zajistí, že každý pár zkušebních vzorků bude obsahovat stejné podélné nitě.

U textilie, kde je očekáváno nebo z předešlých zkušeností známo, že při smáčení dojde k vysoké změně rozměrů, musí být délka zkušebních vzorků pro zjištění maximální síly za mokra větší než délka zkušebních vzorků pro zjištění maximální síly za sucha.

Pro zkoušku v mokrému stavu se zkušební vzorky ponoří na dobu jedné hodiny do vody stupně 3 podle ISO 3696 při teplotě $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Místo vody lze použít vodný roztok obsahující maximálně 1 g smáčecího prostředku na litr vody.

[ČSN EN ISO 13934 –1, ČSN EN ISO 13934 –2]

Další přístroje

- Zařízení pro vystřižení vzorků a k vypárání nití k získání požadované šířky.
- Zařízení, ve kterém lze ponořit zkušební vzorky do vody pro přípravu zkoušky za mokra.
- Voda stupně 3 podle ISO 3696 pro smáčení zkušebních vzorků.
- Neionogenní smáčecí prostředek.

[ČSN EN ISO 13934 –1, ČSN EN ISO 13934 –2]

2.1.2 Rozdílné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13934 –1 a ČSN EN ISO 13934 –2

Podstata zkoušky ČSN EN ISO 13934 –1

Zkušební vzorek plošné textilie o stanovených rozměrech je napínán při konstantní rychlosti do přetržení. Zaznamenává se maximální síla a tažnost při maximální síle a na základě požadavku síla při přetrhu a tažnosti při přetrhu.

[ČSN EN ISO 13934 –1]

Podstata zkoušky ČSN EN ISO 13934 –2

Zkušební vzorek plošné textilie upnutý ve středové části v čelistech stanovených rozměrů je napínán při konstantní rychlosti do přetržení. Zaznamenává se maximální síla.

[ČSN EN ISO 13934 –2]

Rozměry zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13934 –1

Šířka každého zkušebního vzorku je 50 mm \pm 0,5 mm (kromě třásní). Délka zkušebního vzorku musí být taková, aby vyhovovala pro upínací délku 200 mm, kromě textilií, u kterých je podezření nebo je z předchozích zkušeností známo, že tažnost při maximální síle bude vyšší než 75 %, u těchto textilií je upínací délka 100 mm.

Zkušební vzorky, jejichž šířka je jiná než preferovaná šířka 50 mm, mohou být zkoušeny na základě dohod zainteresovaných stran. V těchto případech musí být šířka zkušebního vzorku uvedena v protokolu o zkoušce.

[ČSN EN ISO 13934 –1]

Rozměry zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13934 –2

Šířka každého zkušebního vzorku je 100 mm \pm 2 mm a jeho délka musí být dostatečná, aby vyhovovala pro upínací délku 100 mm.

[ČSN EN ISO 13934 –2]

Příprava zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13934 –1

U tkanin musí být každý zkušební vzorek vystřižen tak, aby jeho délka byla rovnoběžná s osnovou nebo s útkem plošné textilie a musí mít dostatečnou šířku, aby se mohly vytvořit potřebné třásně. Z obou delších stran vystřiženého proužku se odstraňuje

přibližně stejný počet nití tak dlouho, až šířka zkušební vzorku odpovídá požadavkům. Šířka třásní musí zabránit vypadávání podélných nití z třásní při zkoušce.

U tkanin, které obsahují pouze několik nití na centimetr, se u jednoho vzorku vypárají nitě co nejbližší k požadované šířce. Nítě po šířce se spočítají a pokud je jejich počet ≥ 20 , vypárají se zbývající zkušební vzorky tak, aby obsahovaly stejný počet nití. Pokud je počet nití nižší než 20, musí být šířka zkušebních vzorků upravena tak, aby obsahovala alespoň 20 nití. Pokud pak šířka zkušebních vzorků neodpovídá $50 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$, uvede se šířka a počet nití v protokolu o zkoušce.

U tkanin, které nelze tak snadno párat, se zkušební vzorky vystříhnou v odstupech po 50 mm rovnoběžně se směrem výroby a kolmo na směr výroby.

U některých tkanin nelze směr nití určit jinak než natržením, avšak zkušební vzorky nesmějí být na požadovanou šířku upravovány tímto způsobem.

[ČSN EN ISO 13934 –1]

Příprava zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13934 –2

Na každý zkušební vzorek se nakreslí čára ve vzdálenosti 38 mm od jednoho okraje, rovnoběžně s osnovními nebo útkovými nitěmi, případně s podélnými nebo příčným směrem a to po celé délce zkušební vzorku.

[ČSN EN ISO 13934 –2]

2.2 Zkušební metody pro zjištění pevnosti švů v podélném směru ČSN EN ISO 13935 –1 (metoda Strip) a ČSN EN ISO 13935 –2 (metoda Grab)

2.2.1 Shodné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13935 –1 a ČSN EN ISO 13935 –2

Odběr zkušebních vzorků

Vzorky se odebírají buď podle postupu uvedeného v materiálové specifikaci pro danou plošnou textilii nebo na základě dohody zainteresovaných stran.

Pokud se vyžaduje příprava švů před zkouškou, nesmějí zkušební vzorky obsahovat sklady, pomačkaná místa, okraje a plochy, které nejsou pro plošnou textilii reprezentativní.

U švů získaných předem z ušitých výrobků je třeba zajistit, aby zkušební vzorky obsahovaly pouze rovné švy a aby reprezentovaly odpovídající švy u textilního výrobku. Podrobné údaje se uvedou v protokolu o zkoušce.

[ČSN EN ISO 139345–1, ČSN EN ISO 13935 –2]

Přístroj CRE ČSN EN ISO

Zkušební přístroj musí být opatřen zařízením pro měření nebo záznam síly způsobující prodloužení vzorku až do přetržení a odpovídajícího prodloužení zkušebního vzorku. Za podmínek použití přístroje musí přesnost odpovídat třídě 1 podle EN 10002-2.

[ČSN EN ISO 139345–1, ČSN EN ISO 13935 –2]

Další přístroje

- Zařízení pro ušití stanovených švů
- Zařízení pro vystřížení vzorků

[ČSN EN ISO 139345–1, ČSN EN ISO 13935 –2]

2.2.2 Rozdílné parametry zkušebních metod ČSN EN ISO 13935 –1 a ČSN EN ISO 13935 –2

Podstata zkoušky ČSN EN ISO 13935 –1

Zkušební vzorek plošné textilie se švem uprostřed je protahován kolmo ke švu při konstantní rychlosti až do přetržení švu. Zaznamenává se maximální síla nutná k přetrhu švu.

[ČSN EN ISO 13935 –1]

Podstata zkoušky ČSN EN ISO 13935 –2

Zkušební vzorek plošné textilie se švem uprostřed je upnut ve středové části v čelistech stanovených rozměrů a je protahován kolmo ke švu při konstantní rychlosti až do přetržení švu. Zaznamenává se maximální síla nutná k přetrhu švu.

[ČSN EN ISO 13935 –1]

Příprava zkušebních vzorků – obecně ČSN EN ISO 13935 –1

Pokud mají být před zkouškou připraveny švy, zainteresované strany musí odsouhlasit podmínky šití, včetně typu šicích nití, typu jehly, přídavku na šev a počtu stehů na jednotku délky.

Šicí stroj musí být seřízen na správné hodnoty podmínky pomocí samostatného vzorku odebraného z textilie určené ke zkoušce. Z plošné textilie se vystřihne laboratorní vzorek o rozměrech 350 mm x minimálně 700 mm. Vzorek se v polovině přeloží tak, aby hrana skladu byla rovnoběžná s delší stranou vzorku, v tomto směru se odšije odsouhlasený šev a hrana se rozstříhne tak, aby se dosáhlo odsouhlaseného přídavku na šev.

Švy ke zkoušce mohou být ušity rovnoběžně se směrem osnovy a útku nebo s oběma směry, podle dohody zainteresovaných stran.

[ČSN EN ISO 13935 –1]

Příprava zkušebních vzorků – obecně ČSN EN ISO 13935 –2

Pokud mají být před zkouškou připraveny švy, zainteresované strany musí odsouhlasit podmínky šití, včetně typu šicích nití, typu jehly, přídavku na šev a počtu stehů na jednotku délky.

Šicí stroj musí být seřízen na správné hodnoty podmínky pomocí samostatného vzorku odebraného z textilie určené ke zkoušce. Z plošné textilie se vystřihne laboratorní vzorek o rozměrech 250 mm x minimálně 700 mm. Vzorek se v polovině přeloží tak, aby hrana skladu byla rovnoběžná s delší stranou vzorku, v tomto směru se odšije odsouhlasený šev a hrana se rozstříhne tak, aby se dosáhlo odsouhlaseného přídavku na šev.

Švy ke zkoušce mohou být ušity rovnoběžně se směrem osnovy a útku nebo s oběma směry, podle dohody zainteresovaných stran.

[ČSN EN ISO 13935 –2]

Rozměry zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13935 –1

Z každého laboratorního vzorku se švem se vystřihne sada minimálně pěti zkušebních vzorků o šířce 100 mm.

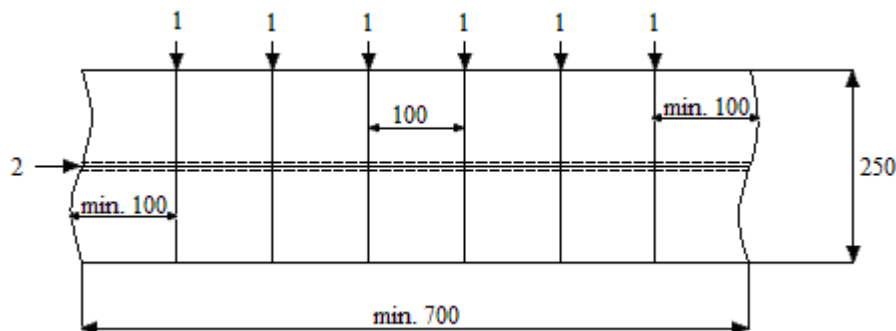
Pokud se použijí švy připravené podle popisu viz. příprava zkušebních vzorků – obecně, nesmí se vzorky vystřihnout ve vzdálenosti než 100 mm od obou konců švu.

[ČSN EN ISO 13935 –1]

Rozměry zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13935 –2

Z každého laboratorního vzorku se švem se vystřihne sada minimálně pěti zkušebních vzorků o šířce 100 mm podle obrázku 18. Pokud se použijí švy připravené podle popisu viz. příprava zkušebních vzorků – obecně, nesmí se vzorky vystříhnout ve vzdálenosti menší než 100 mm od obou konců švu.

[ČSN EN ISO 13935 –2]



1 – rozstřížení

2 – šev

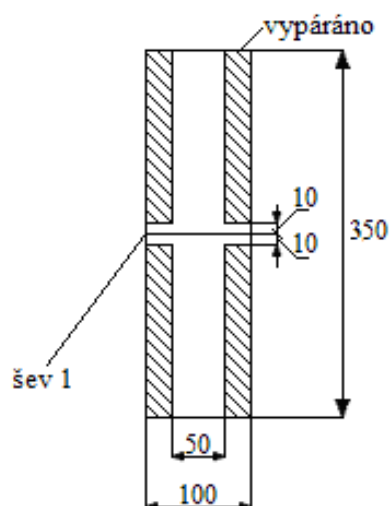
Obr. 18 – Laboratorní vzorek se švem a znázornění zkušebních vzorků

Příprava zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13935 –1

Podle obrázku 19 se každý zkušební vzorek čtyřikrát nastříhne ve vzdálenosti 10 mm od švu do hloubky 25 mm. Na ploše, která je na obrázku 19 vyšrafovaná, se vypárají nitě tak, aby skutečná šířka zkušebního vzorku byla 50 mm. Na ploše do 10 mm od švu se ponechá celá šířka 100 mm. Tvar zkušebního vzorku připravený pro zkoušku je znázorněn na obrázku 19.

U plošných textilií, u kterých nemohou být takto vypárány nitě, se zkušební vzorky na požadovaný tvar vystříhnou, přitom je třeba dbát, aby část skutečné velikosti zkušebního vzorku nebyla prostřížena.

[ČSN EN ISO 13935 –1]

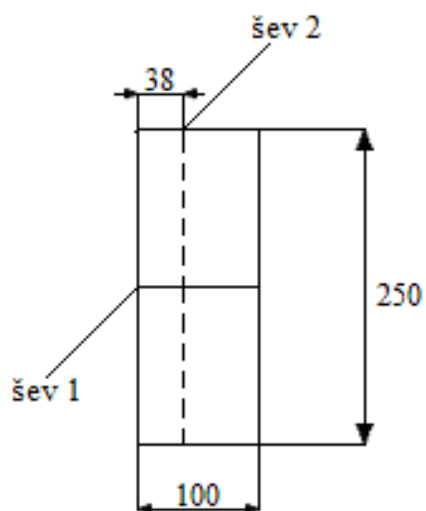


Obr. 19 – Zkušební vzorek připravený ke zkoušce

Příprava zkušebních vzorků ČSN EN ISO 13935 –2

Na každý zkušební vzorek se zakreslí přímka ve vzdálenosti 38 mm od jednoho okraje, která probíhá po celé délce zkušebního vzorku dle obrázku 20.

[ČSN EN ISO 13935 –2]



Obr. 20 – zkušební vzorek připravený ke zkoušce

3. Návrh vhodných způsobů upnutí vzorku do čelistí dynamometru

Při reálném namáhání materiálu málokdy dochází ke stejnoměrnému namáhání při působení konstantní síly tak, jak je tomu při normovaných zkouškách.

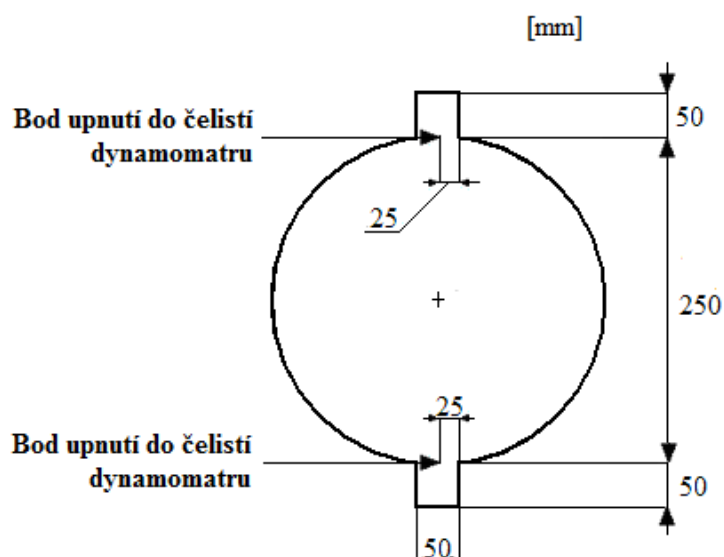
Nové návrhy čelistí a tvarů vzorků materiálu pro zkoušení mechanických vlastností se snaží co nejvíce se přiblížit stavu, za kterého dochází k namáhání materiálů při běžném používání.

3.1 Návrh tvaru čelistí dynamometru a tvaru vzorků č. 1

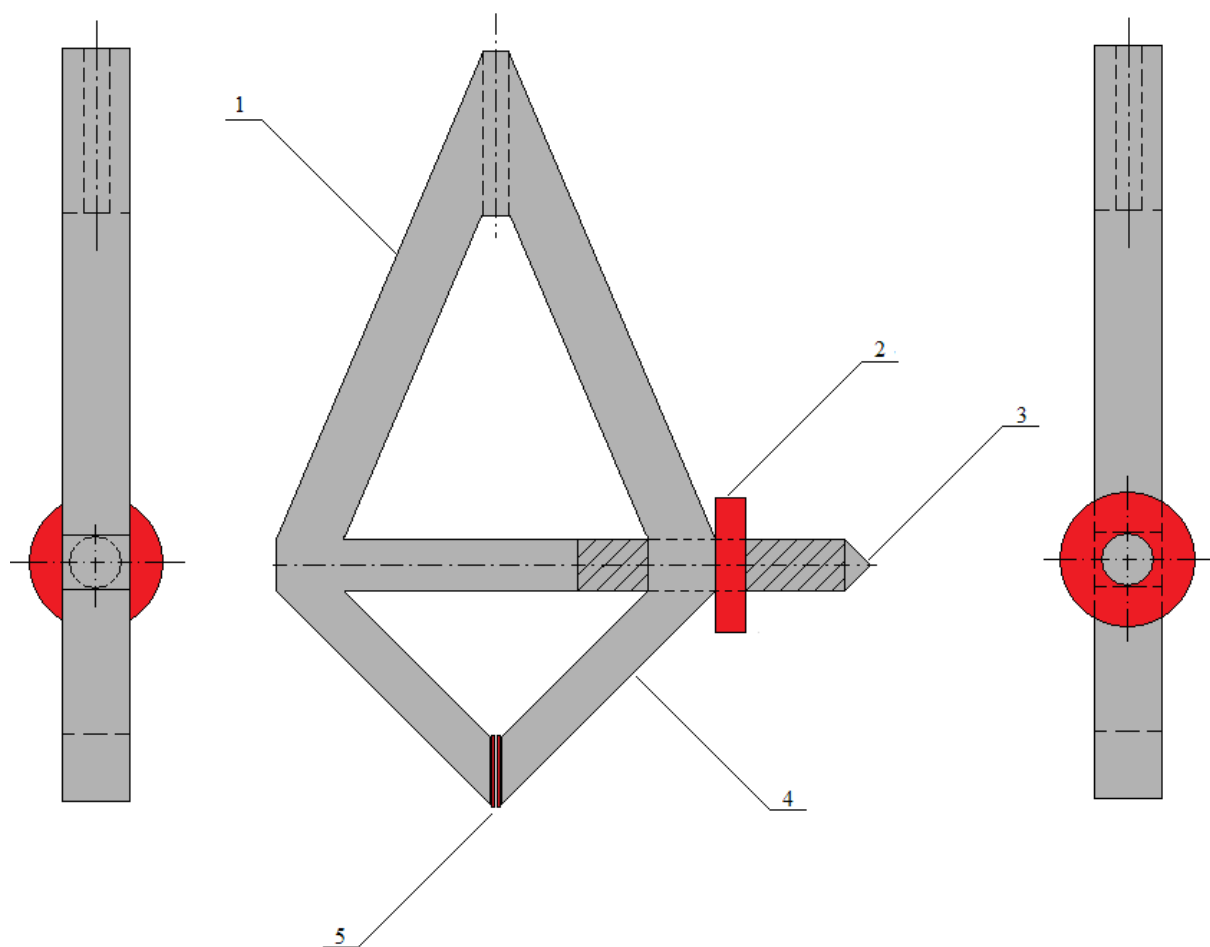
Navrhovaný tvar čelisti (obr. 21) je vhodný při zkoumání deformace daného vzorku materiálu a to hlavně deformace v případech tkanin.

Jako protičelist je vhodné umístit čelist stejného tvaru, jejich upínací plochy musí být ve stejné rovině (obr. 22).

Vzorek materiálu má stejné parametry jako vzorek materiálu při zkoumání pevnosti a tažnosti textilií při metodě ČSN EN ISO 13934 –1, ČSN EN ISO 13934 –2 nebo tvar kruhu (obr.23). Při zkoušce se materiál upne bodově do čelisti i do protičelisti.



Obr. 23 – Návrh vzorku ve tvaru kruhu a jeho parametry

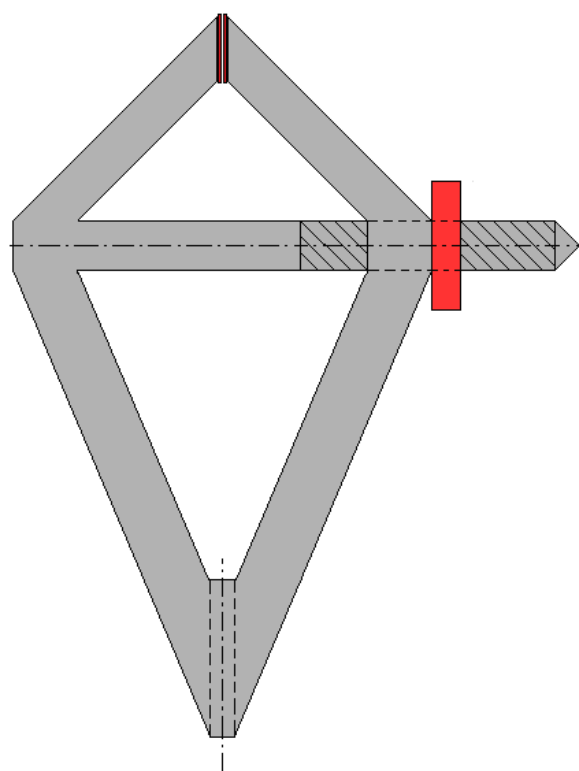
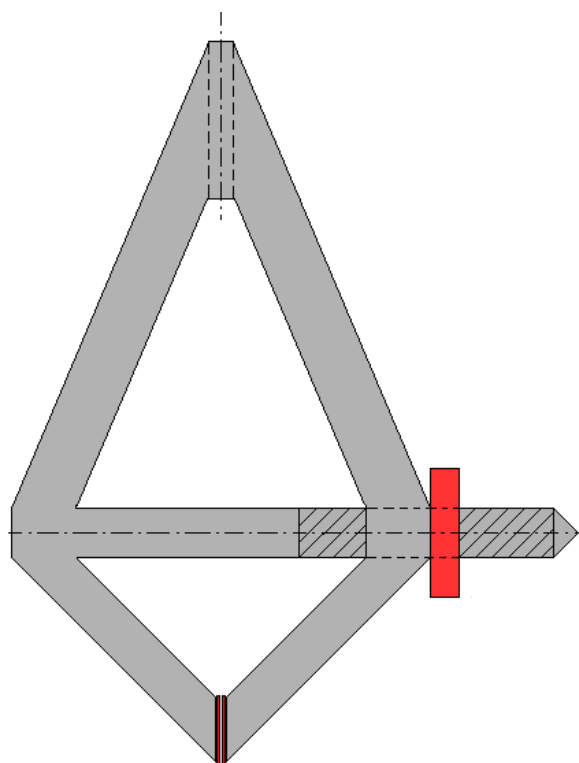


Popis čelisti:

1. – rám čelisti
2. – regulační matice
3. – regulační šroub
4. – ramena čelisti
5. – protiskluzové podložky

Obr. 21 – Návrh tvaru čelisti

Horní čelist



Dolní čelist (protičelist)

Obr.22 – Návrh umístění čelisti a protičelisti

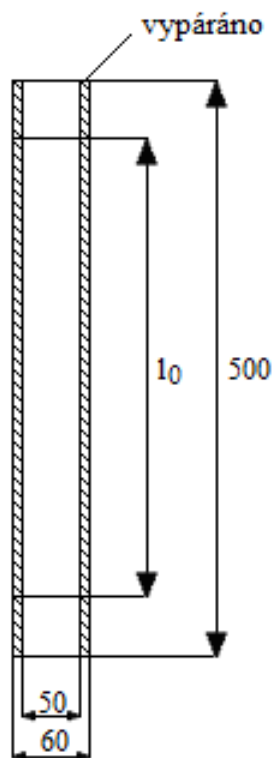
3.2 Návrh tvaru čelisti dynamometru a tvaru vzorků č. 2

Navrhovaný tvar čelisti (obr. 24) je vhodný při zkoumání deformace daného vzorku materiálu a to opět hlavně v případě deformace u tkanin a dále např. pevnosti v protržení.

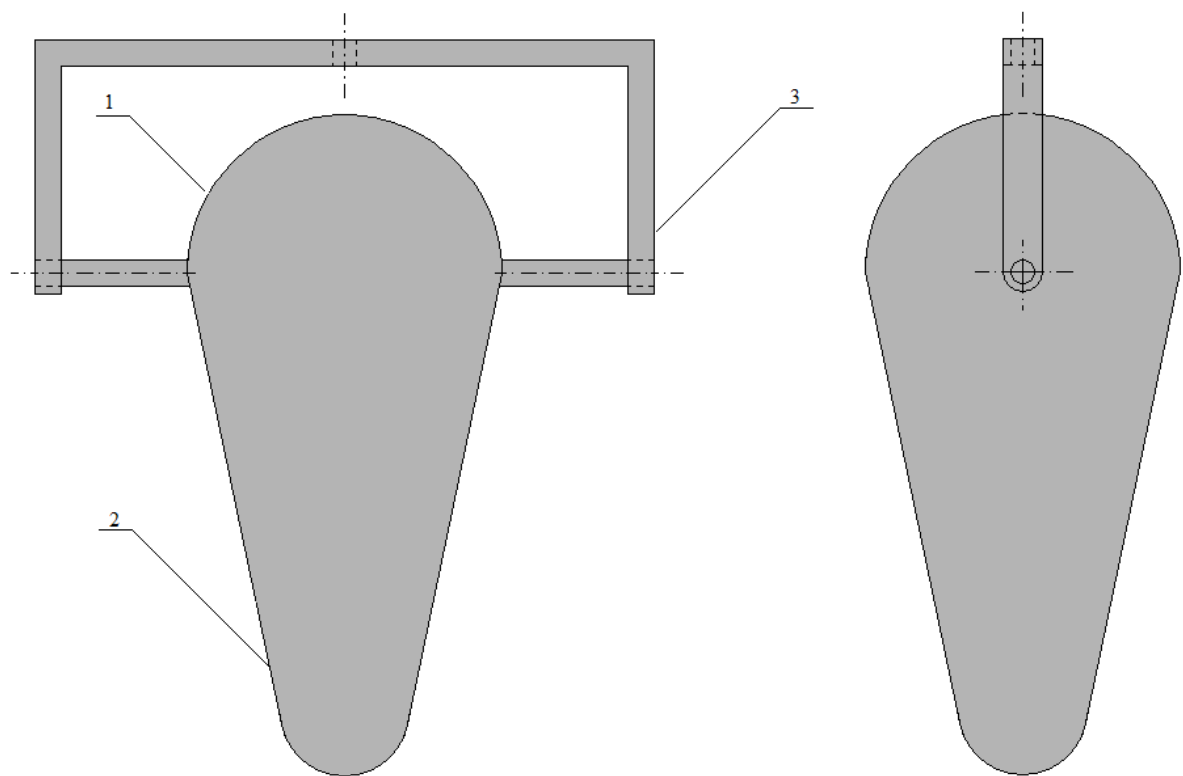
Jako protičelist je vhodné umístit výstředníkovou čelist, jejich upínací plochy musí být ve stejné rovině (obr. 25).

Parametry vzorků jsou popsány na obr. 26.

Vzorek toho tvaru se ve středové části protáhne nad kulovým vrchlíkem a zdvojený dolní okraj se uchyťí do protičelisti celou svou šíří.



Obr. 26 – Návrh tvaru vzorku a jeho parametry

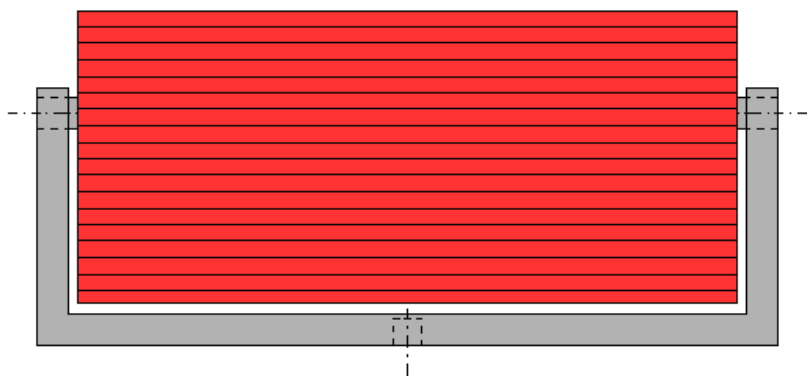
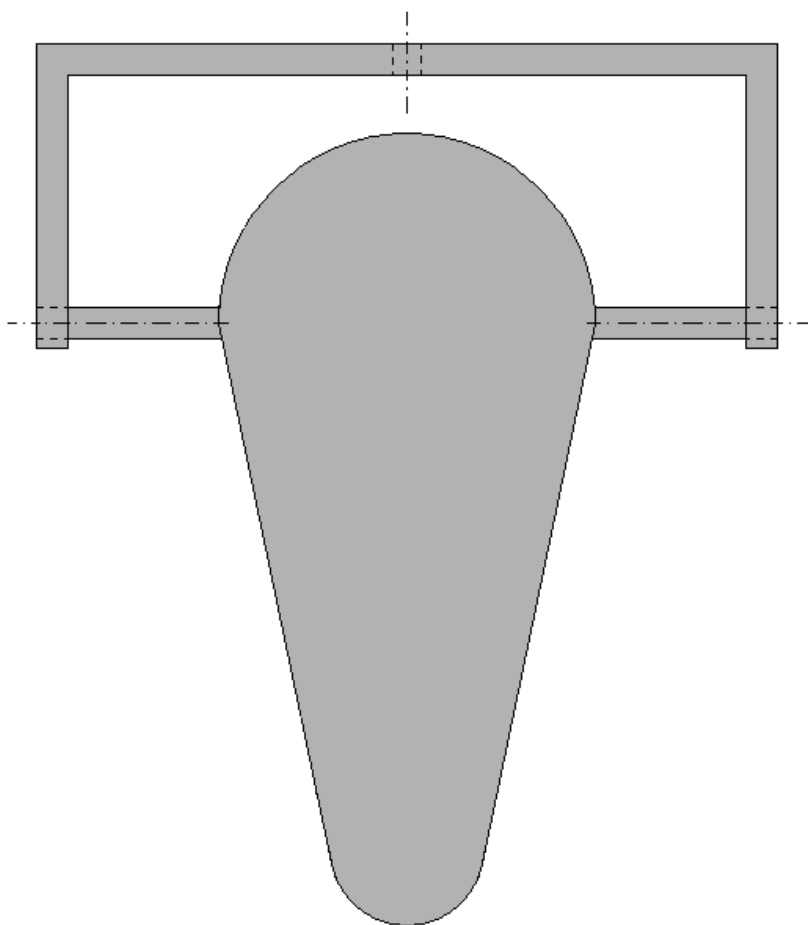


Popis čelisti:

1. – kulový vrchlík
2. – tělo čelisti
3. – rám čelisti

Obr. 24 – Návrh tvaru čelisti

Horní čelist



Dolní čelist (protičelist)

Obr.25 – Návrh umístění čelisti a protičelisti

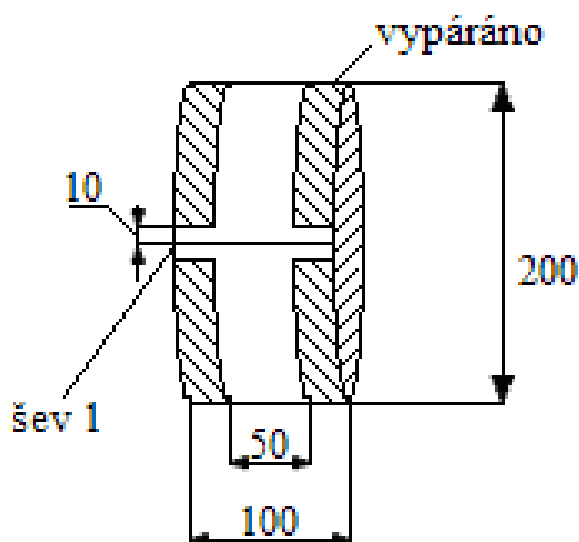
3.3 Návrh tvaru čelisti dynamometru a tvaru vzorků č. 3

Navrhovaný tvar čelisti (obr. 27) je vhodný jak při zkoumání pevnosti textilií, tak i jejich švů a to v podélném i příčném směru, popřípadě zkoumání svěru pružného lemu pleteninového prádla pro dolní končetiny, např. ponožek.

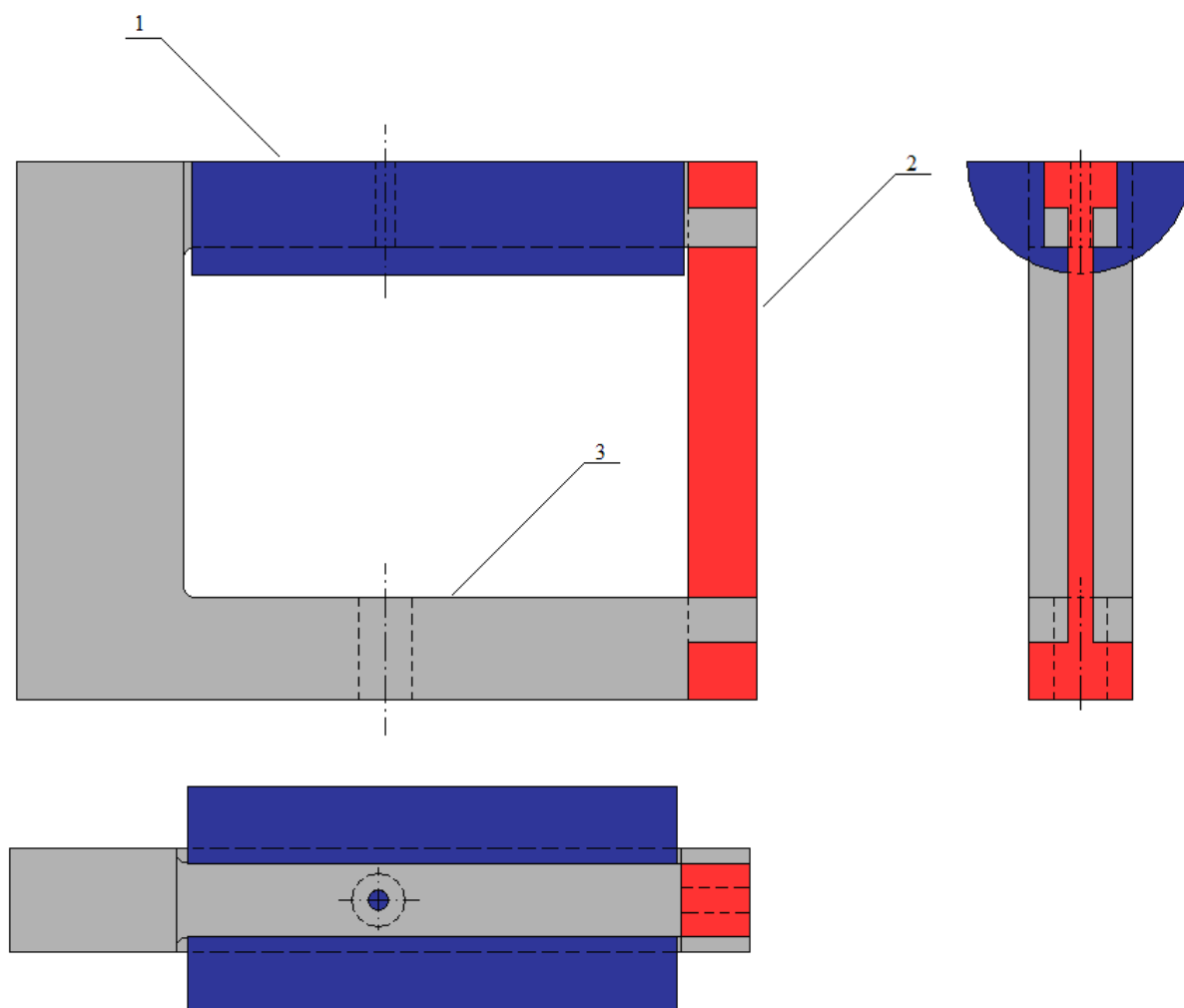
Jako protičelist je nutné umístit čelist stejného tvaru, jejich upínací plochy musí být ve stejné rovině (obr. 28).

Parametry vzorků jsou popsány na obr. 29.

Při zkoušce se materiál navlékne na čelist a na protičelist, v případě materiálu s vysokou pevností a tažností se použije aretace. Na vzorku materiálu může být jeden i více švů.



Obr. 29 – Návrh tvaru vzorku a jeho parametry

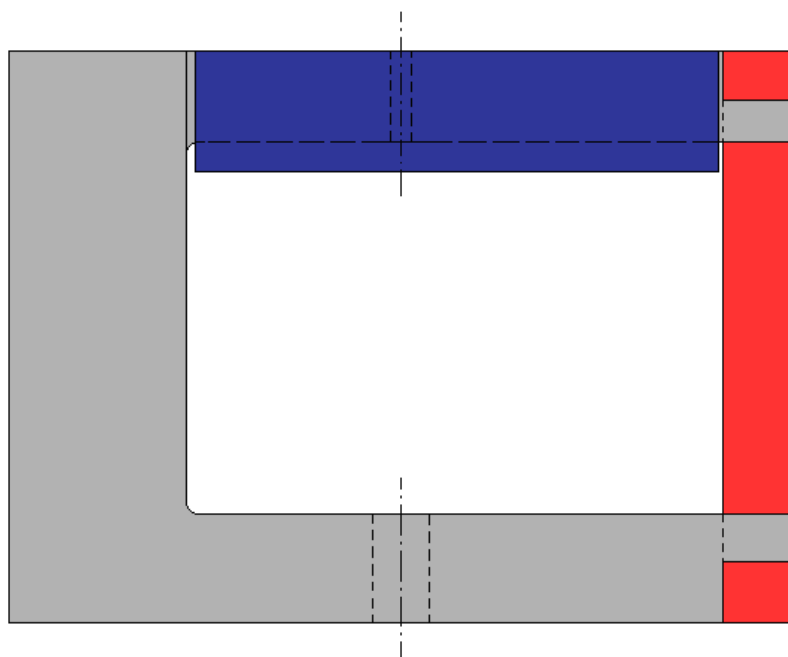
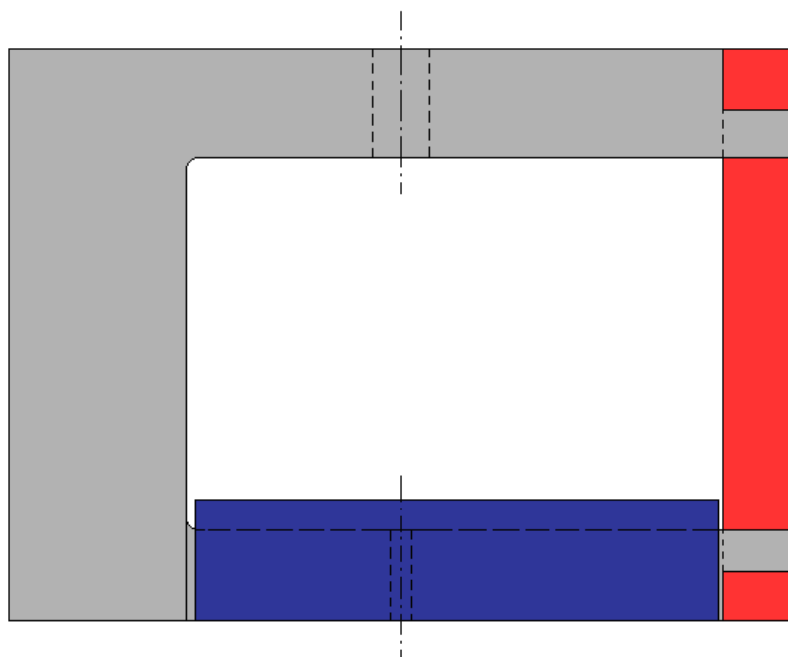


Popis čelisti:

1. – odnímatelná tvarovka
2. – aretace
3. – rám čelisti

Obr. 27 – Návrh tvaru čelisti

Horní čelist



Dolní čelist (protičelist)

Obr.28 – Návrh umístění čelisti a protičelisti

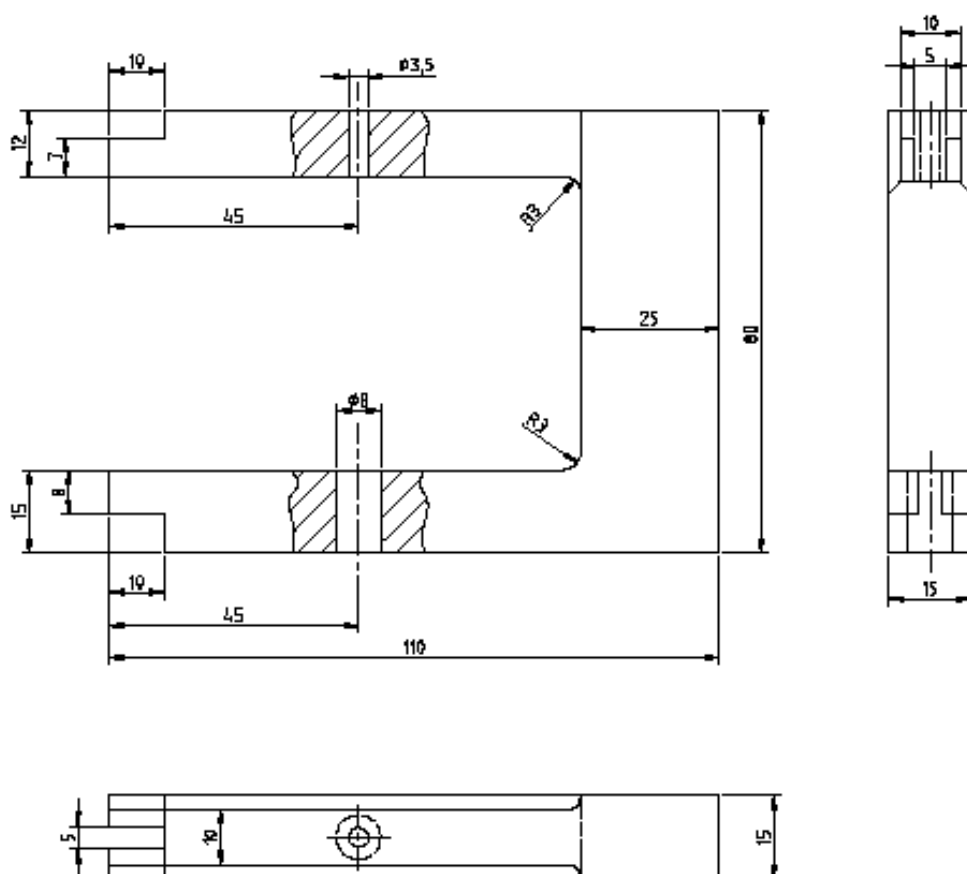
4. Realizace návrhu uchopovacích čelistí a vytvoření metody měření

4.1 Konstrukční řešení uchopovacích čelistí č.3

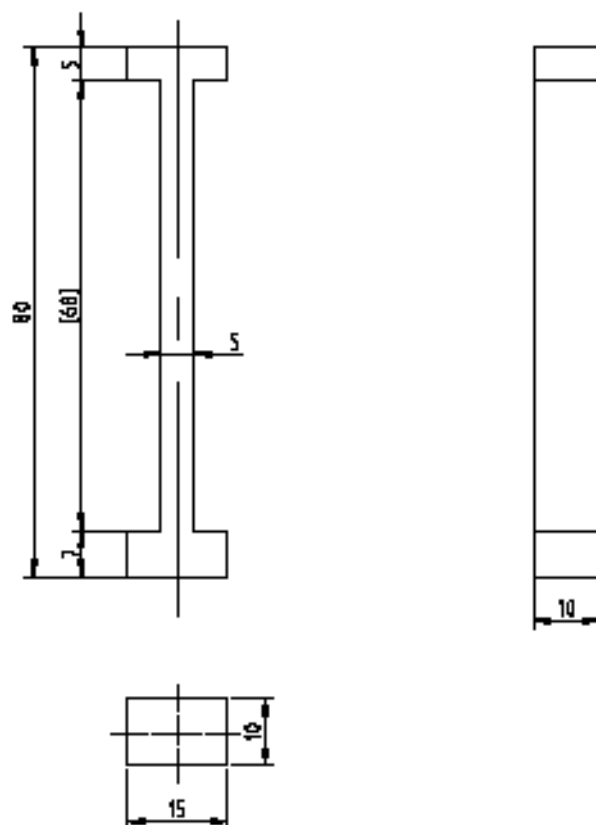
Pro realizaci byl vybrán typ čelistí č. 3. Tento typ je výhodný, jelikož jeho konstrukční řešení se nezaměřuje pouze na zkoušení jednoho typu mechanických vlastností.

Nabízí možnost vytvoření velkého množství metod, zaměřených na zkoumání mechanických vlastností a zkušebních vzorků vytvořených pro tato měření.

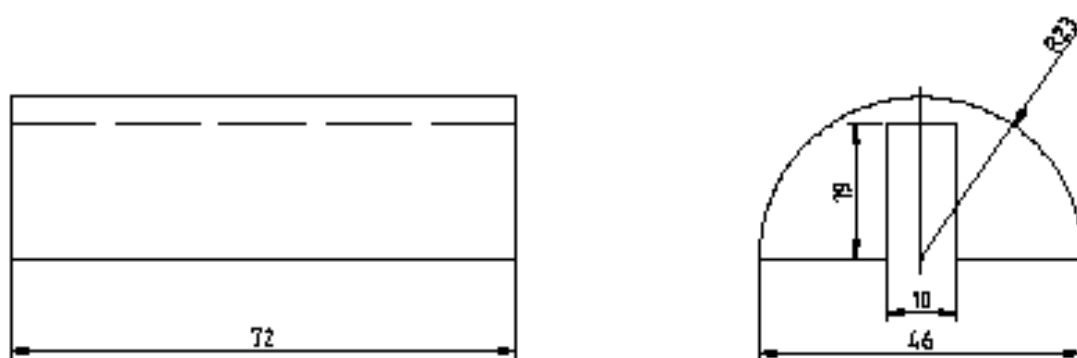
Základní součásti realizovaného návrhu jsou rám (obr. 30), aretace (obr. 31) a odnímatelná tvarovka (obr. 32). Přesné parametry realizovaného typu čelistí jsou uvedeny v příloze č. 1 .



Obr. 30 – Zpracovaný návrh čelisti [mm] – rám čelisti



Obr. 31 – Zpracovaný návrh čelisti [mm] – aretace



Obr. 32 – Zpracovaný návrh čelisti [mm] – odnímatelná tvarovka

4.2 Metoda měření

Tato metoda byla vytvořena pro zjišťování mechanických vlastností textilií okrouhlého tvaru, kterého bylo dosaženo tkaním nebo vytvořením jednoho, popř. více švů.

Při použití zkušebního přístroje s nově vytvořenými čelistmi je možné zjišťovat tahové vlastnosti, např. pevnost v tahu, pevnost švu v podélném i příčném směru, posuv niti ve švu, pevnost v natržení, atd.

4.2.1 Podstata zkoušky

Zkoušený vzorek textilie, jehož rozměry jsou dány typem prováděného měření, je napínán při dodržení konstantní rychlosti až do přetržení tkaniny (švu, švů). Přitom dochází k zaznamenání maximální síly a tažnosti při maximální síle.

4.2.2 Odběr a příprava zkušebních vzorků

Odběr zkušebních vzorků

Pokud vzorky získáváme z materiálů, které nebyly předem upraveny šitím, popř. zde žádný šev nebude, potom musíme dbát na to, aby zkušební vzorky neobsahovaly sklady, okraje, pomačkaná místa a nereprezentativní plochy.

Pokud vzorky získáváme z předem ušitých výrobků, musíme zajistit, aby vzorky obsahovaly pouze rovné švy.

Příprava zkušebních vzorků – obecně

a) vzorky se švem

Před vlastní tvorbou vzorků, musí zainteresované strany odsouhlasit podmínky šití, tzn. typ šicího stroje, šicí jehly, šicích nití, druh švu, velikost přídavků na šev, délku stehu nebo počet stehů na jednotku délky.

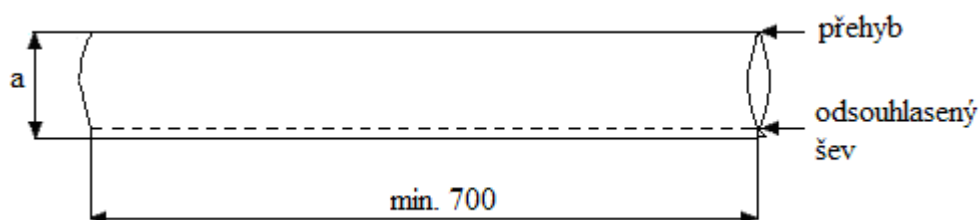
Po seřízení šicího stroje dle daných parametrů, se z plošné textilie vystříhne laboratorní vzorek v požadované šířce, která je závislá na počtu švů a velikosti přídavku na šev a to:

$$(2 * \text{počet švů na vzorku} * \text{velikost přídavku na 1 šev [mm]}) + 400 \text{ mm}$$

Délka laboratorního vzorku je minimálně 700 mm.

Vzorek se poté v polovině své šířky po celé délce přeloží tak, aby strana s přehybem byla rovnoběžná s protější stranou (obr. 33) a po celé jeho délce se ušije odsouhlasený šev. Dle typu vzorku může být šev odšit na straně, kde není přehyb (v případě vzorku s jedním švem), nebo na straně s přehybem i bez přehybu (v případě vzorku s dvěma švy umístěnými proti sobě), popř. dle dohody zainteresovaných stran na straně bez přehybu a v jiném místě vzorku. Při šití musí být dodržena velikost přídavku na šev. U vzorků, které mají šev v přehybu, se po odšití rozstříhne hrana skladu tak, aby byla opět dodržena velikost přídavku na šev.

Počet vytvořených vzorků by neměl být menší než 10 a to z důvodu pozdějšího vyhodnocování.



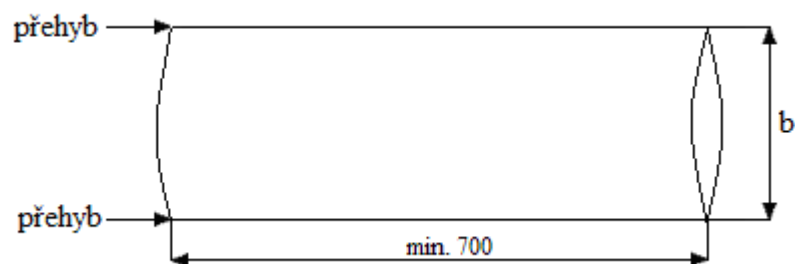
$$a = \frac{(2 * \text{počet švů na vzorku} * \text{velikost přídavku na 1 šev}) + 400 \text{ mm}}{2}$$

Obr. 33 – Tvar laboratorního vzorku s jedním švem

b) vzorky beze švu

Tyto vzorky se získávají z materiálů okrouhlého tvaru (hadice, okrouhlý úplet). Z tohoto materiálu se vystříhne laboratorní vzorek požadovaných rozměrů, šířka laboratorního vzorku je daná šířkou zkušebního vzorku, délka je minimálně 700 mm (obr. 34).

Počet vytvořených vzorků by neměl být menší 10 a to z důvodu pozdějšího vyhodnocování.



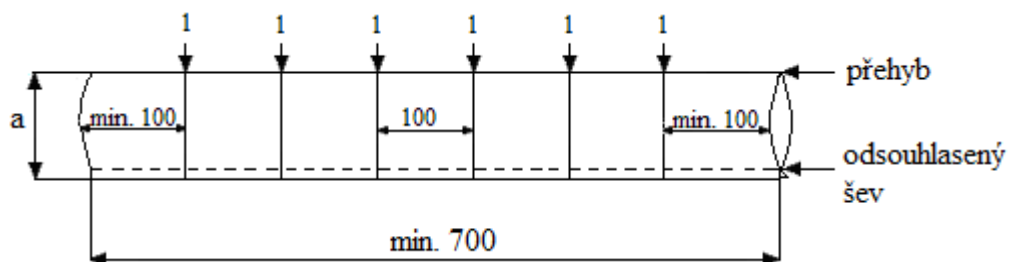
b = šířka zkušební vzorku

Obr. 34 – Tvar laboratorního vzorku bez švu

Rozměry

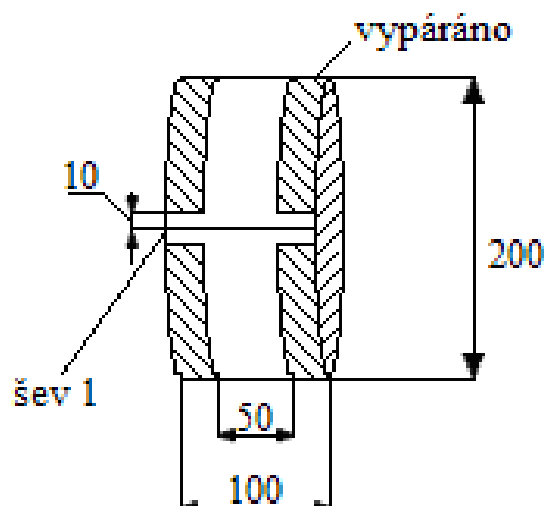
a) vzorky se švem

Z každého laboratorního vzorku se vystříhnou zkušební vzorky o šířce 100 mm a to ve vzdálenosti minimálně 100 mm od okrajů vzorku (obr.35). Dále se zkušební vzorek čtyřikrát nastříhne ve vzdálenosti 10 mm od švu (švů) do hloubky 25 mm. Poté se nitě z obou krajů vypárají v šířce nastřížení, tak aby skutečná šíře vzorku byla 50 mm. Na ploše kolem švu (švů) v šíři 10 mm se ponechá šíře vzorku 100 mm (obr.36).



1 – rozstřížení

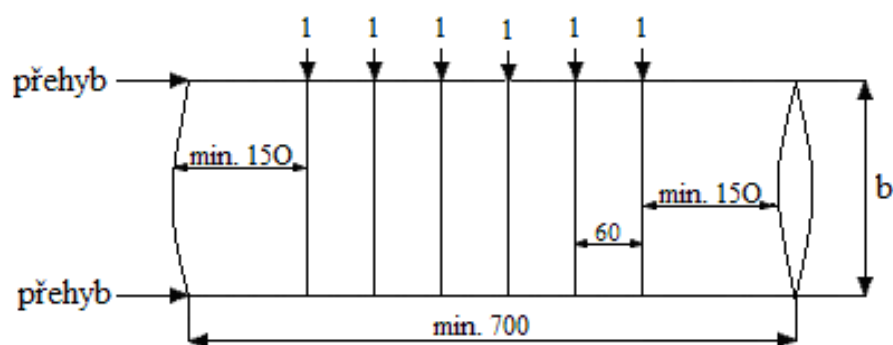
Obr. 35 – Umístění a velikost zkušebních vzorků na laboratorním vzorku



Obr. 36 – Skutečný tvar zkoumaného vzorku s 1 švem

b) vzorky beze švu

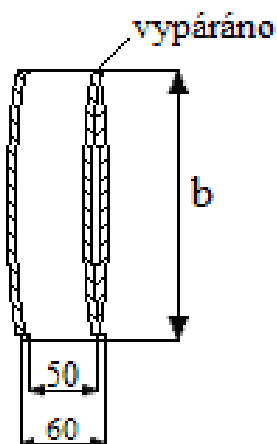
Z každého laboratorního vzorku se vystříhnou zkušební vzorky o šířce 60 mm a to ve vzdálenosti minimálně 150 mm od okrajů vzorku (obr. 37). Poté se vypárou nitě na každé straně vzorku a to do hloubky 5 mm, tak aby skutečná šíře vzorku byla 50 mm (obr. 38).



1 – rozstřížení

b = šířka zkušební vzorku

Obr. 37 – Umístění a velikost zkušebních vzorků na laboratorním vzorku



b = šířka zkušební vzorku

Obr. 38 – Skutečný tvar zkoumaného vzorku

Pokud není možné u některých textilií takto vypárat potřebné nitě, můžeme zkušební vzorky na požadované rozměry vystříhnout. Žádný skutečný rozměr zkušební vzorku přitom nesmí být prostřížen.

4.2.3 Zkušební přístroj

Parametry použitého zkušební přístroje pro tuto metodu vycházejí z parametrů zkušebních přístrojů používaných při metodách ověřování pevnosti v tahu a tažnosti plošných textilií a jejich spojů.

Zkušební přístroj musí být opatřen zařízením pro měření nebo záznam síly způsobující prodloužení vzorku až do přetržení a odpovídajícího prodloužení zkušební vzorku. Za podmínek použití přístroje musí přesnost odpovídat třídě 1 podle EN 10002-2.

Na přístroji musí být nastavitelná upínací délka. Upínací zařízení přístroje musí být umístěno ve středu obou čelistí ve směru působení síly, přední hrany musí být kolmé ke směru působení síly a jejich upínací plochy musí být ve stejné rovině. Čelisti nesmí přerézávat nebo jinak poškozovat zkušební vzorek.

Šířka čelistí by měla být minimálně 60 mm, avšak nesmí být menší než je šířka zkušební vzorku.

□

4.2.4 Postup zkoušky

Upínací délka

Na zkušebním přístroji se nastaví upínací délka l_0 , která je závislá na obvodu zkušebního vzorku. Pro zjištění upínací délky použijeme následující výpočet:

$$\frac{O - (\pi * d)}{2} + d$$

O – obvod zkušebního vzorku

d – průměr odnímatelné tvarovky čelisti

Rychlost prodloužení

Na zkušebním přístroji se nastaví rychlost prodloužení 500 mm/min.

Upnutí zkušebních vzorků

Zkušební vzorek se navlékne na tvarovku horní i dolní čelisti. Pokud to vlastnosti materiálu vyžadují, použije se aretace, která zamezí možnému poškození zkušebního přístroje a čelistí.

Provedení

Spustí se trhací zařízení, pohyblivá svorka se pohybuje směrem nahoru, do polohy l_0 , v které je vzorek napnutý. Poté dojde k zastavení přístroje a vymazání všech načtených dat.

Následně je vzorek napínán až do přetrhu a zaznamenává se maximální síla v newtonech. Dále se zaznamená postup zkoušky a to zda došlo k přetrhu textilie, k přetrhu textilie v čelistech, k přetrhu textilie ve švu, k přetrhu šicích nití, k vytažení nití nebo ke kombinaci těchto možností. Pokud došlo k přetrhu textilie nebo k přetrhu textilie v čelistech musí být tyto vzorky vyloučeny a nahrazeny novými.

4.3 Metoda vyhodnocení experimentálních dat

Při dodržení všech požadavků na správnost provedení, bude zkušební vzorek přijat k vyhodnocení. Pro vyhodnocování je nutné dodržet minimální počet 10 kusů.

Ze zjištěných hodnot zkušebních vzorků se vypočítá aritmetický průměr. Výsledky se zaokrouhlí dle dohody zainteresovaných stran a nadále slouží k vyhodnocování a porovnávání.

4.4 Možnosti uplatnění návrhu při zkoušení textilií a jejich spojů

Dle tohoto návrhu je možné zjišťovat tahové vlastnosti, např. pevnost v tahu, pevnost švu v podélném směru, pevnost švu v příčném směru, posuv niti ve švu, pevnost v natržení, atd. Po vytvoření jiných metod zkoušení je zde možnost dále zkoumat tahové vlastnosti pletenin, pleteninového prádla , atd.

5. Experimentální měření nově vytvořenou metodou

5.1 Použití nově vytvořené metody, uchopovacích čelistí a zkušebních vzorků

Zkouška byla provedena nově vytvořenou metodou na zkušebním přístroji Promi – PC. Pro samotnou zkoušku byly vytvořeny zkušební vzorky ze dvou typů materiálů a to z oděvního materiálu a technického materiálu v množství tvarových variant, shodné parametry vzorku jsou popsány v tab. 2. K porovnání byly vytvořeny vzorky pro čelisti používané při metodě ČSN EN ISO 13934 –1 a zkouška byla provedena dle této normované metody.

Složení šicí nitě	100 % polyester
Typ šicí jehly	130/705 H Standard
Druh použitého švu	Hřbetový šev
Hustota stehu	5 stehů / 10 mm
Šířka švových záložek	10 mm

Tab. 2 – Shodné parametry vzorků

5.2 Použitý materiál

5.2.1 Rozbor oděvního materiálu

Materiálová specifikace je uvedena v tab. 3, vzorek materiálu viz příloha č. 2.

Struktura plošné textilie	Tkanina
Materiálové složení v osnově textilie	100% Len
Materiálové složení v útku textilie	100% Len
Použitá vazba textilie	Plátnová
Plošná hmotnost textilie	130 g/m ²
Dostava nití v osnově textilie	26 nití
Dostava nití v útku textilie	26 nití
Použití	Pánské košile, dámské šaty, dětské prádlo, atd.

Tab. 3 – Materiálová specifikace oděvního materiálu

5.2.2 Rozbor technického materiálu

Materiálová specifikace je uvedena v tab. 4, vzorek materiálu viz příloha č. 2.

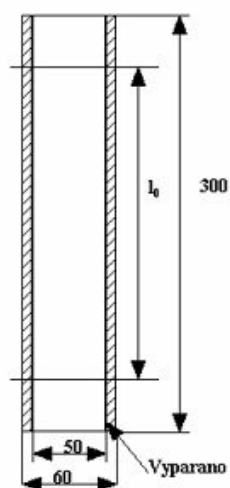
Struktura plošné textilie	Tkanina
Materiálové složení v osnově textilie	100% Len
Materiálové složení v útku textilie	100% Len
Použitá vazba textilie	Plátnová
Plošná hmotnost textilie	290 g/m ²
Dostava nití v osnově textilie	12 nití
Dostava nití v útku textilie	26 nití
Použití	potahové tkaniny, zátěžové tkaniny, atd.

Tab. 4 – Materiálová specifikace technického materiálu

5.3 Tvary použitých vzorků u jednotlivých měření

Tvar vzorku I.

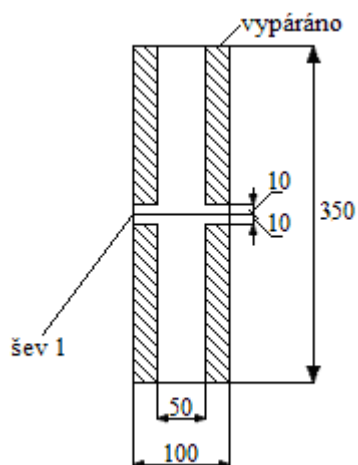
- zkušební vzorky vytvořené dle ČSN EN ISO 13934 – 1 (obr. 39)
- použití tohoto tvaru zkušebního vzorku u měření č. 1, č. 5



Obr. 39 – Tvar vzorku I.

Tvar vzorku II.

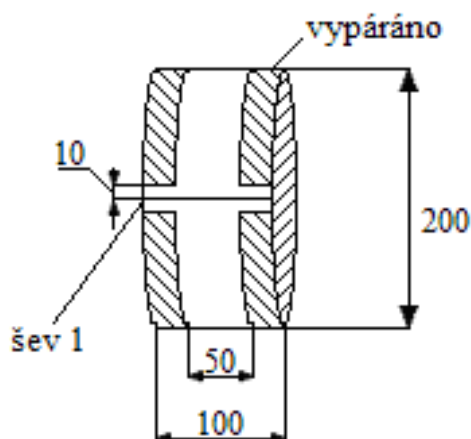
- zkušební vzorky z vytvořené dle ČSN EN ISO 13935 – 2 (obr. 40)
- použití tohoto tvaru zkušebního vzorku u měření č. 2, č. 6, č. 7



Obr. 40 – Tvar vzorku II.

Tvar vzorku III.

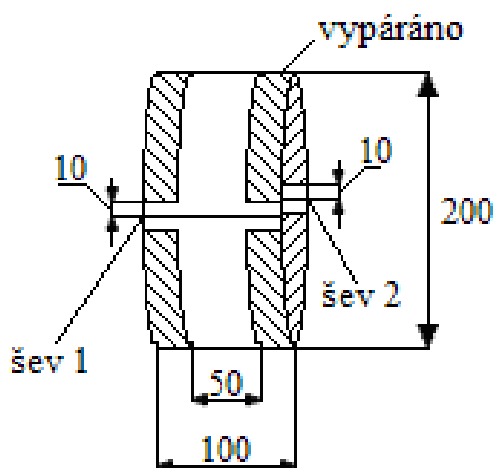
- zkušební vzorky z vytvořené dle nově vytvořené metody, na zkušebním vzorku vytvořen jeden šev (obr. 41)
- použití tohoto tvaru zkušebního vzorku u měření č. 3



Obr. 41 – Tvar vzorku III.

Tvar vzorku IV.

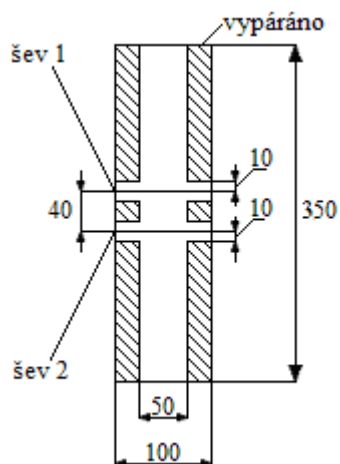
- zkušební vzorky z vytvořené dle nově vytvořené metody, na zkušebním vzorku vytvořeny dva švy umístěné proti sobě (obr. 42)
- použití tohoto tvaru zkušebního vzorku u měření č. 4, č. 10, č. 11, č. 12



Obr. 42 – Tvar vzorku IV.

Tvar vzorku V.

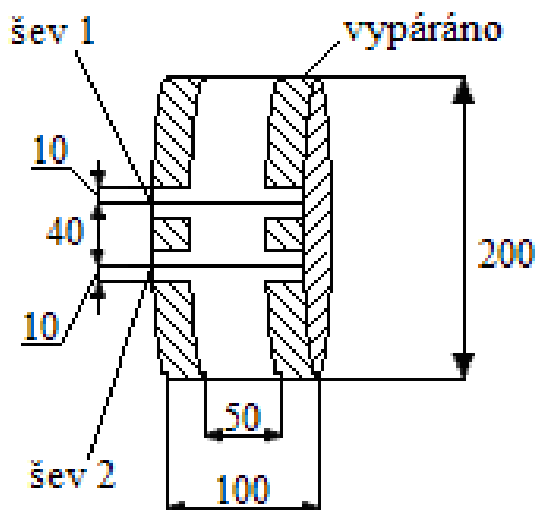
- zkušební vzorky vytvořené dle ČSN EN ISO 13935 – 2, na zkušebním vzorku vytvořeny dva švy, vzdálenost švů 40 mm od sebe (obr. 43)
- použití tohoto tvaru zkušebního vzorku u měření č. 8



Obr. 43 – Tvar vzorku V.

Tvar vzorku VI.

- zkušební vzorky vytvořené dle nově vytvořené metody, na zkušebním vzorku vytvořeny dva švy, vzdálenost švů 40 mm od sebe (obr. 44)
- použití tohoto tvaru zkušebního vzorku u měření č. 9



Obr. 44 – Tvar vzorku VI.

5.4 Postup při měření a naměřené hodnoty

Měření č. 1

- postup zkoušky dle ČSN EN ISO 13934 – 1
- zkušební vzorky z oděvního materiálu, tvar vzorku I. (beze švu)
- upínací délka zkušebního vzorku – 200 mm
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 5

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	381,23
2	357,76
3	382,19
4	324,24
5	362,55
6	301,76
7	359,2
8	402,3
9	379,31
10	331,4

Tab. 5 – Hodnoty získané při měření č. 1

Měření č. 2

- postup zkoušky dle ČSN EN ISO 13935 – 1
- zkušební vzorky z oděvního materiálu, tvar vzorku II. (s jedním švem)
- upínací délka zkušební vzorku – 200 mm
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 6

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	192,05
2	154,21
3	171,45
4	193,96
5	194,92
6	231,8
7	205,46
8	159,96
9	149,9
10	161,39

Tab. 6 – Hodnoty získané při měření č. 2

Měření č. 3

- postup zkoušky dle nově vytvořené metodiky
- zkušební vzorky z oděvního materiálu, tvar vzorku III. (okrouhlý s jedním švem)
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 7

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	560,82
2	487,55
3	499,52
4	378,83
5	572,8
6	458,81
7	461,69
8	380,29
9	382,18
10	516,77

Tab. 7 – Hodnoty získané při měření č. 3

Měření č. 4

- postup zkoušky dle nově vytvořené metodiky
- zkušební vzorky z oděvního materiálu, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 8

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	336,21
2	377,88
3	366,86
4	412,36
5	402,78
6	450,19
7	383,62
8	451,63
9	410,92
10	385,06

Tab. 8 – Hodnoty získané při měření č. 4

Měření č. 5

- postup zkoušky dle ČSN EN ISO 13934 – 1
- zkušební vzorky z technického materiálu, tvar vzorku I. (beze švu)
- upínací délka zkušební vzorku – 200 mm
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 9

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	792,14
2	859,19
3	855,36
4	851,05
5	837,64
6	869,25
7	872,12
8	784,00
9	804,60
10	754,78

Tab. 9 – Hodnoty získané při měření č. 5

Měření č. 6

- postup zkoušky dle ČSN EN ISO 13935 – 1
- zkušební vzorky z technického materiálu, tvar vzorku II. (s jedním švem)
- upínací délka zkušebního vzorku – 200 mm
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 10

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	136,00
2	155,63
3	157,07
4	140,79
5	157,55
6	147,49
7	102,47
8	168,09
9	110,14
10	132,17

Tab. 10 – Hodnoty získané při měření č. 6

Měření č. 7

- postup zkoušky dle ČSN EN ISO 13935 – 1
- zkušební vzorky z technického materiálu, tvar vzorku II. (s jedním švem)
- upínací délka zkušební vzorku – 200 mm, dva zkušební vzorky zaráz
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 11

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	249,02
2	264,88
3	267,71
4	268,18
5	254,71
6	237,53
7	236,10
8	246,15
9	256,67
10	233,70

Tab. 11 – Hodnoty získané při měření č. 7

Měření č. 8

- postup zkoušky dle ČSN EN ISO 13935 – 1
- zkušební vzorky z technického plátna, tvar vzorku V. (s dvěma švy vedle sebe)
- upínací délka zkušební vzorku – 200 mm
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 12

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	153,24
2	123,07
3	148,45
4	147,01
5	120,19
6	143,18
7	133,12
8	148,93
9	146,53
10	142,22

Tab. 12 – Hodnoty získané při měření č. 8

Měření č. 9

- postup zkoušky dle nově vytvořené metodiky
- zkušební vzorky z technického plátna, tvar vzorku VI. (okrouhlý, dva švy vedle sebe)
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 13

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	281,61
2	359,68
3	362,55
4	295,98
5	361,11
6	332,86
7	336,21
8	383,14
9	326,63
10	349,14

Tab. 13 – Hodnoty získané při měření č. 9

Měření č. 10

- postup zkoušky dle nově vytvořené metodiky
- zkušební vzorky z technického plátna, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)
- průměr tvarovky na horní a dolní čelisti – 30 mm.
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 14

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	265,79
2	292,61
3	314,17
4	304,59
5	280,16
6	336,20
7	328,53
8	322,31
9	277,77
10	305,54

Tab. 14 – Hodnoty získané při měření č. 10

Měření č. 11

- postup zkoušky dle nově vytvořené metodiky
- zkušební vzorky z technického plátna, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)
- průměr tvarovky na horní a dolní čelisti – 50 mm.
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 15

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	327,06
2	322,80
3	332,86
4	317,05
5	363,51
6	379,31
7	360,15
8	369,25
9	325,19
10	313,22

Tab. 15 – Hodnoty získané při měření č. 11

Měření č. 12

- postup zkoušky dle nově vytvořené metodiky
- zkušební vzorky z technického plátna, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)
- průměr tvarovky na horní a dolní čelisti – 100 mm.
- hodnoty naměřené u jednotlivých vzorků uvedeny v tab. 16

Zkušební vzorek	Maximální pevnost [N]
1	295,50
2	298,38
3	273,47
4	289,76
5	252,40
6	319,45
7	268,68
8	268,68
9	283,53
10	271,56

Tab. 16 – Hodnoty získané při měření č. 12

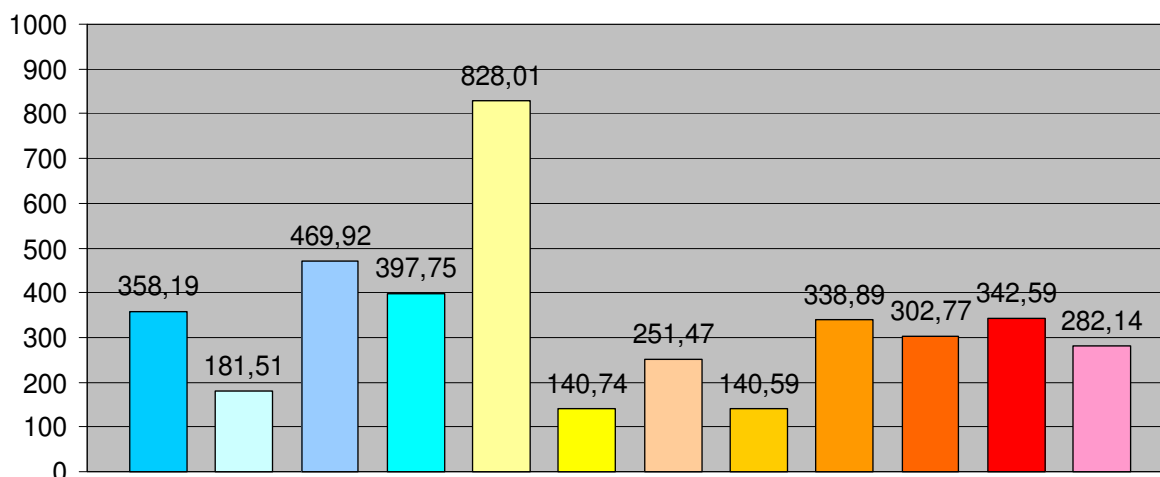
5.5 Výsledné hodnoty měření

Z naměřených hodnot jednotlivých vzorků se vypočítá aritmetický průměr. Jednotlivé výsledky aritmetických průměrů jsou uvedeny v tab. 17. Grafické znázornění výsledků měření viz obr. 45.

měření č. 1	měření č. 2	měření č. 3	měření č. 4	měření č. 5	měření č. 6
358,19	181,51	469,92	397,75	828,01	140,74

měření č. 7	měření č. 8	měření č. 9	měření č. 10	měření č. 11	měření č. 12
251,47	140,59	338,89	302,77	342,59	282,14

Tab. 17 – Přehled aritmetických průměrů



Oděvní textilie – plátno ■ měření č. 1, tvar vzorku I. (beze švu)

■ měření č. 2, tvar vzorku II. (s jedním švem)

■ měření č. 3, tvar vzorku III. (okrouhlý s jedním švem)

■ měření č. 4, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)

Technická textilie – plátno ■ měření č. 5, tvar vzorku I. (beze švu)

■ měření č. 6, tvar vzorku II. (s jedním švem)

■ měření č. 7, tvar vzorku II. (s jedním švem)

■ měření č. 8, tvar vzorku V. (s dvěma švy vedle sebe)

■ měření č. 9, tvar vzorku VI. (okrouhlý s dvěma švy vedle sebe)

■ měření č. 10, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)

■ měření č. 11, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)

■ měření č. 12, tvar vzorku IV. (okrouhlý s dvěma švy)

Obr. 45 – Grafický přehled aritmetických průměrů

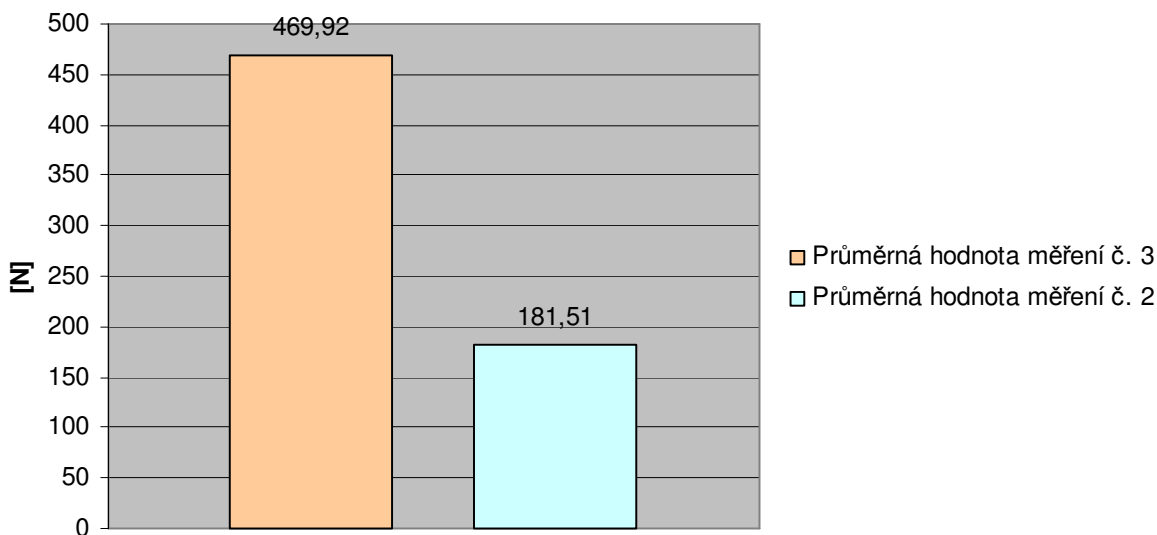
5.6 Vyhodnocení vlivu tvaru uchopovacích čelistí a zkušebního vzorku na výsledku měření

Následné porovnávání výsledků jednotlivých metod mělo za cíl určit význam rozdílů a vlivu na mechanické vlastnosti a jak velký podíl má na těchto rozdílech nový tvar vzorků a uchopovacích čelistí.

5.6.1 Porovnání výsledku měření č. 3 s výsledky měření č. 2

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 3 a hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 2 (obr. 46) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné nebo zda jsou mezi nimi jen malé rozdíly.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnota průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 3 byla podstatně vyšší. Na tomto výsledku se projevila nejen pevnost švu, ale i větší deformace textilií zkušebních vzorků.

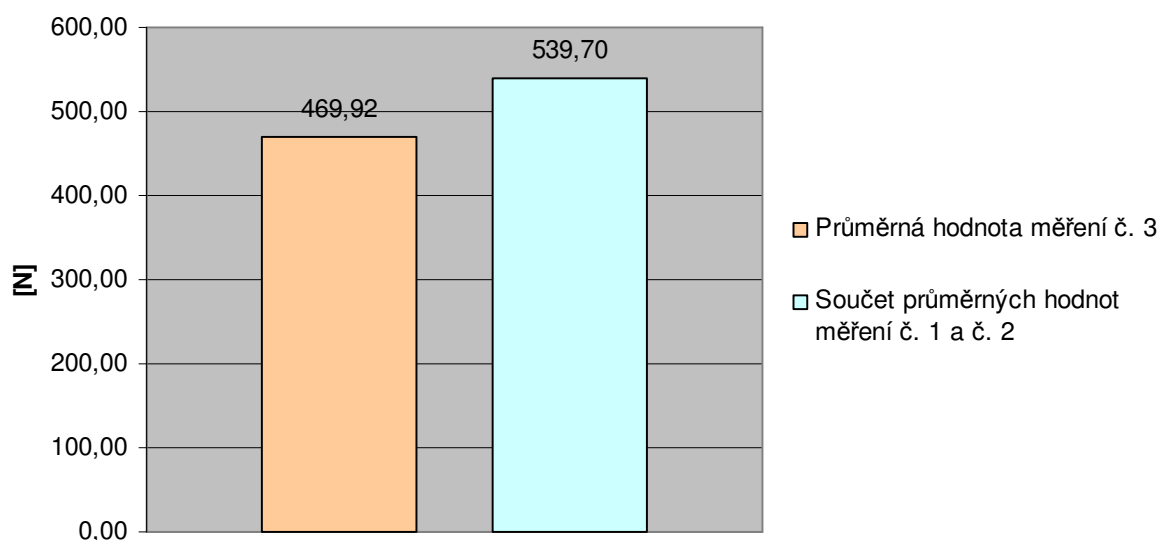


Obr. 46 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.2 Porovnání výsledku měření č. 3 s výsledky součtu měření č. 1 a č. 2

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 3 a hodnoty součtu průměrných pevností zkušebních vzorků z měření č. 1 a č. 2 (obr. 47) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnota průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 3 byla nižší. U zkušebních vzorků č. 3 došlo pouze k porušení zkušebních vzorků v místě švu, na výsledku se proto projevila jen větší deformace zkušebních vzorků, nikoliv vlastní pevnost textilie, jak tomu bylo u vzorku č. 1.

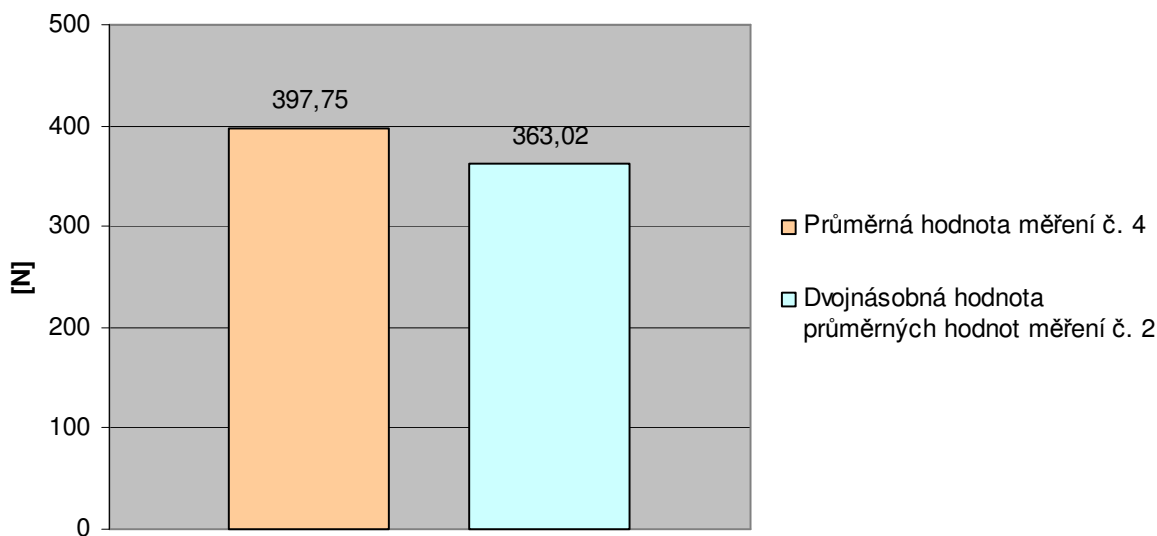


Obr. 47 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.3 Porovnání výsledků měření č. 4 s dvojnásobkem výsledků měření č. 2

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 4 a hodnoty dvojnásobku průměrných pevností zkušebních vzorků z měření č. 2 (obr. 48) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnota průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 4 byla vyšší. U zkušebních vzorků č. 4 se projevila nejen pevnost švu, ale i větší deformace textilie zkušebních vzorků.

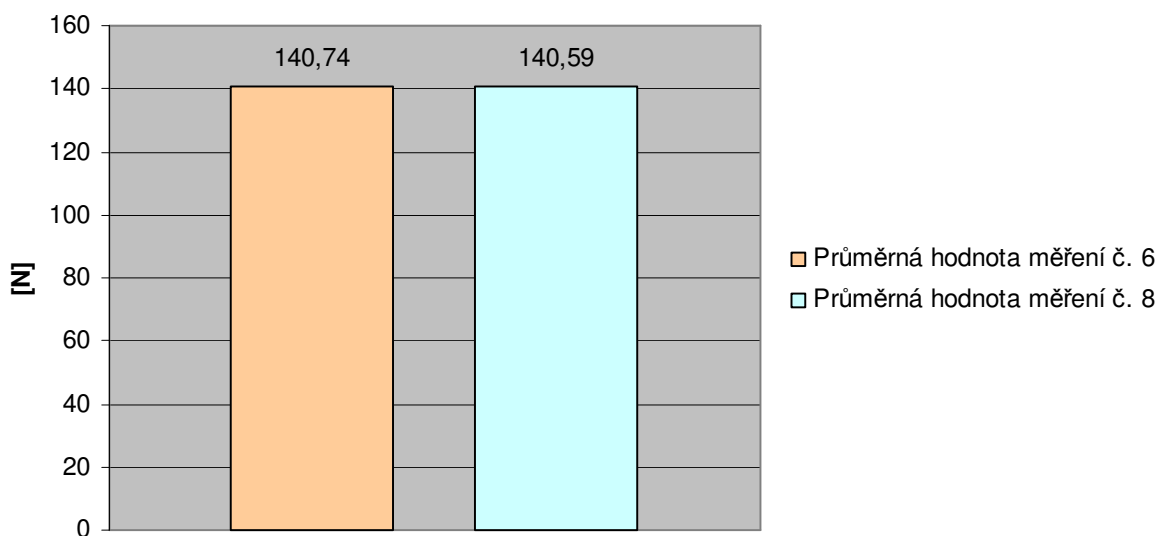


Obr. 48 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.4 Porovnání výsledku měření č. 6 s výsledky měření č. 8

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 6 a hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 8 (obr. 49) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné nebo zda jsou mezi nimi jen malé rozdíly.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnoty průměrných pevností zkušebních vzorků z obou měření byli téměř shodné. Na pevnost švů zkušebních vzorků proto nemá vliv umístění švů.

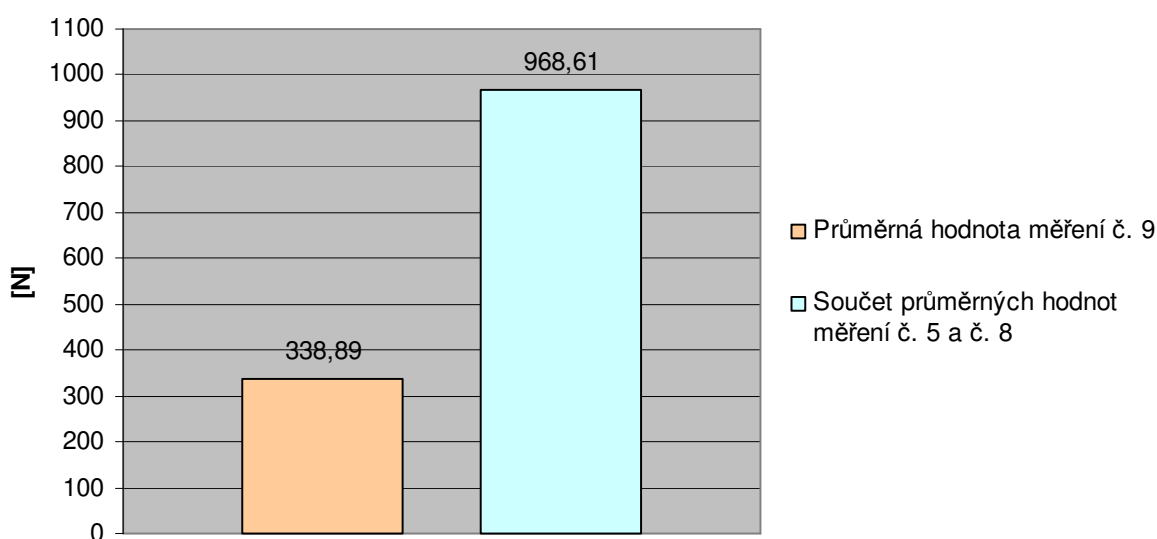


Obr. 49 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.5 Porovnání výsledku měření č. 9 s výsledky součtu měření č. 5 a č. 8

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 9 a hodnoty součtu průměrných pevností zkušebních vzorků z měření č. 5 a č. 8 (obr. 50) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnota průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 9 byla podstatně nižší. U zkušebních vzorků č. 9 došlo pouze k porušení zkušebních vzorků v místě švu, na výsledku se proto projevila jen větší deformace zkušebních vzorků, nikoliv vlastní pevnost textilie, jak tomu bylo u vzorku č. 5.

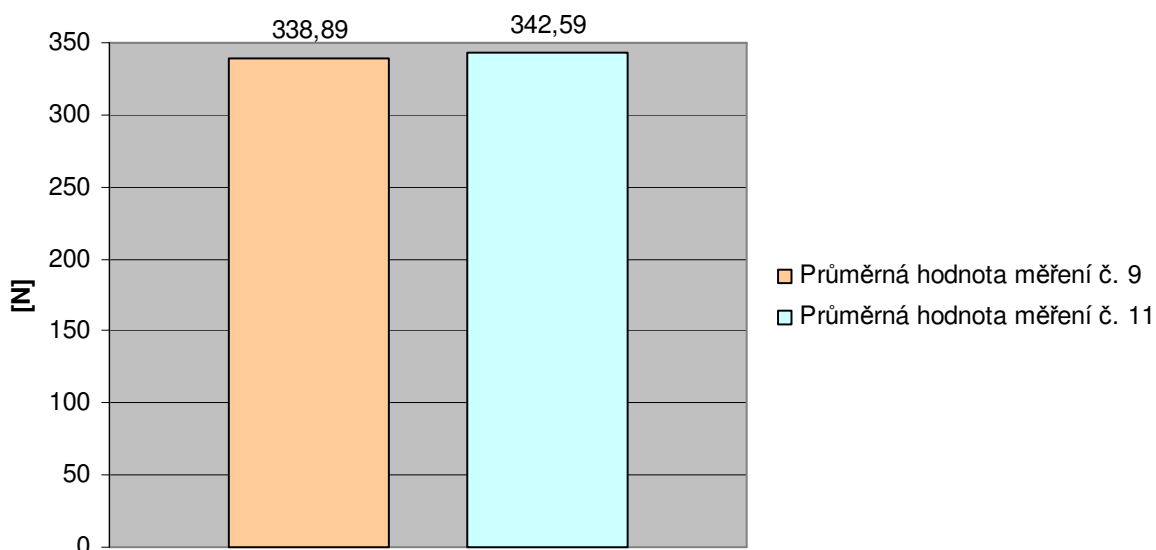


Obr. 50 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.6 Porovnání výsledku měření č. 9 s výsledky měření č. 11

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 9 a hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 11 (obr. 51) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné nebo zda jsou mezi nimi jen malé rozdíly.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnoty průměrných pevností zkušebních vzorků z obou měření byly téměř shodné. Na pevnost švů zkušebních vzorků proto nemá vliv umístění jejich švů.

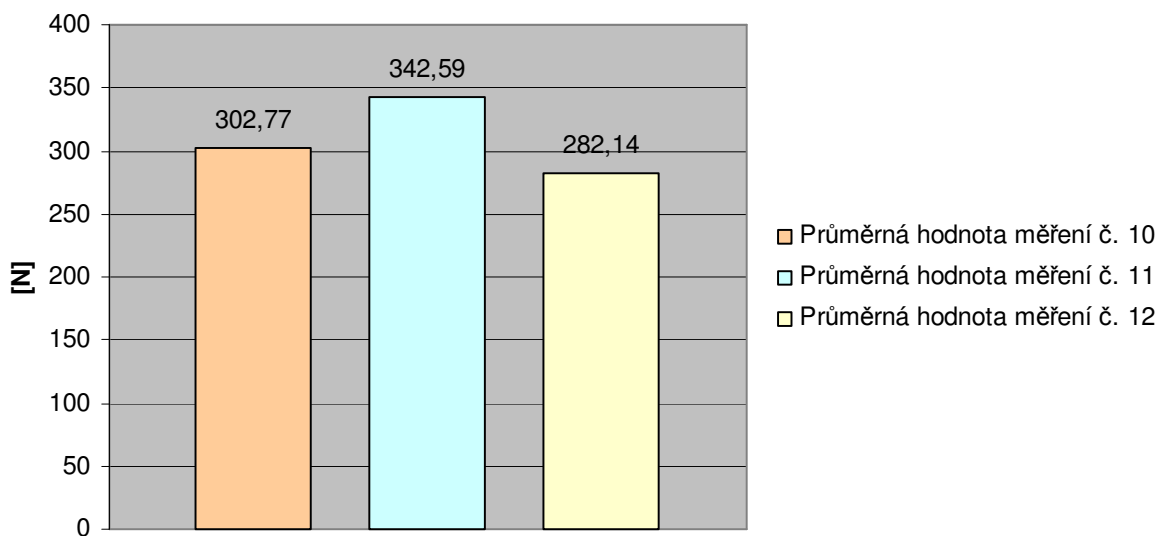


Obr. 51 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.7 Porovnání výsledku měření č. 10, č. 11 a č. 12

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 10, hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 11 a hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 12 (obr. 52) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné nebo zda jsou mezi nimi jen malé rozdíly.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnota průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 11 byla vyšší. Nejvyšší pevnost švu se projevila při použití tvarovek s průměrem 50 mm, při použití větších i menších průměrů tvarovek, měla pevnost švů zkušebních vzorků klesající tendenci. Na pevnost švů zkušebních vzorků má proto vliv velikost průměru tvarovky umístěné na upínací čelisti.

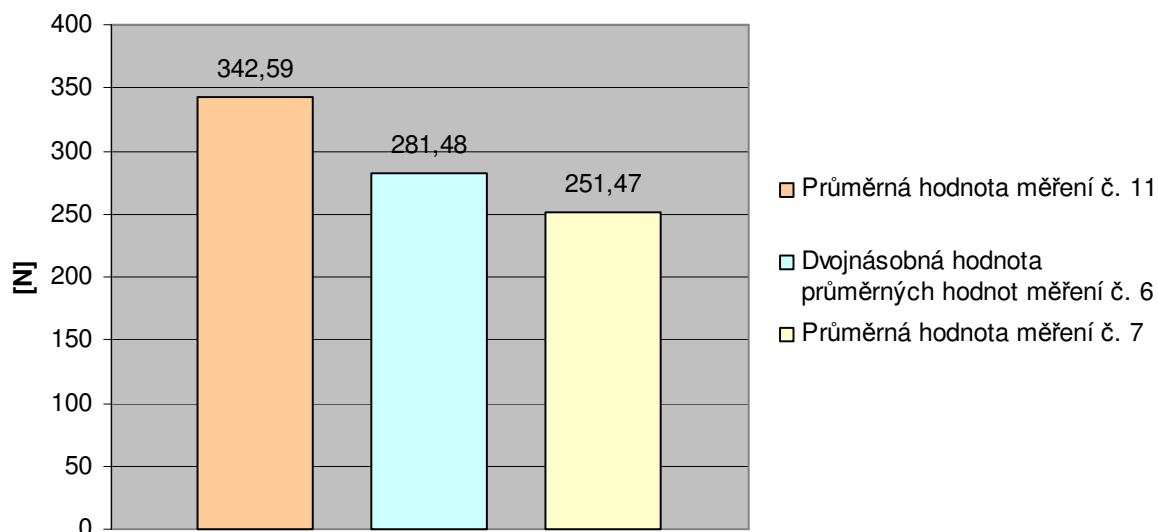


Obr. 52 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.6.8 Porovnání výsledků měření č. 11, dvojnásobku výsledků měření č. 6 a výsledků měření č. 7

Účelem porovnání hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 11, dvojnásobku průměrných pevností zkušebních vzorků z měření č. 6 a hodnoty průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 7 (obr. 53) bylo zjistit, zda jsou tyto hodnoty stejné.

Ve výsledku se ukázalo, že hodnota průměrné pevnosti zkušebních vzorků z měření č. 11 byla nejvyšší. U zkušebních vzorků č. 11 se projevila nejen pevnost švu, ale i větší deformace textilie zkušebních vzorků.



Obr. 53 – Hodnoty porovnávaných vzorků

5.7 Závěrečné vyhodnocení

Pevnost švů zkušebních vzorků vytvořených dle nové metodiky je obecně vyšší. V průběhu zkoušky dochází také k výrazné deformaci zkušebního vzorku. Prokázalo se i to, že při použití různých velikostí tvarovek, může být pevnost švů zkušebních vzorků rozdílná. Z dalšího vyhodnocení vyplývá i to, že na velikosti pevnosti švů zkušebních vzorků nemá podstatný vliv umístění jednotlivých zkoušených švů.

6. Závěr

Bakalářská práce pojednávala o problematice zkoumání mechanických vlastností a jejich spojů a to hlavně v souvislosti se způsobem mechanického namáhání a jeho důsledky. Byly zde uvedeny a vysvětleny fyzikální vztahy a veličiny, potřebné pro následné výpočty. Metody zkoumající mechanické vlastnosti textilií a švů byly dále rozděleny na metody, které upravuje norma a metody, které norma neupravuje. Metody upravené normou, zabývající se ověřováním pevnosti a deformací biaxiálních textilií, byly dále podrobněji popsány.

Cílem bakalářské práce bylo zpracovat konkrétní návrh uchopovací čelisti, který by měl uplatnění při zkoušení textilií a jejich spojů. Pro tyto uchopovací čelisti musel být dále zpracován návrh tvaru a velikosti vzorku, vhodná metoda pro měření a metoda pro vyhodnocení experimentálních dat. Jako vhodný byl pro toto zpracování zvolen návrh uchopovacích čelistí č. 3, jelikož jeho konstrukční řešení nabízí možnost vytvoření velkého množství metod, zaměřených na zkoumání mechanických vlastností a zkušebních vzorků vytvořených pro tato měření.

Návrh uchopovací čelisti byl zpracován a následně realizován. Konkrétní zpracování návrhu čelistí je uvedeno v příloze č. 1 – 3. Tento návrh nabízí možnost vytvoření velkého množství metod, zaměřených na zkoumání mechanických vlastností a zkušebních vzorků vytvořených pro tato měření. Pro tyto čelisti byla zpracována jedna metoda, zabývající se zjišťováním mechanických vlastností textilií okrouhlého tvaru, kterého bylo dosaženo tkaním nebo vytvořením jednoho, popř. více švů. Tato metoda se zabývá podstatou zkoušky, parametry vzorků a zkušebního přístroje, postupem zkoušky a metodou vyhodnocení experimentálních dat.

Pomocí nově vytvořené metody, při kterém byly použity nové tvary zkušebních vzorků, bylo provedeno měření. Výsledky těchto měření byly následně porovnávány s výsledky měření, které byly prováděny stávající metodikou a zkušební vzorky byly vytvořeny pro konkrétní typ metody dle normy. Typy použitých vzorků a konkrétní výsledky jsou uvedeny v kapitole č. 5.1 (str. 49 – 58).

Cílem následného porovnávání bylo zjistit, zda mezi jednotlivými metodami budou natolik výrazné rozdíly, které by měly vliv na mechanické vlastnosti a jak velký podíl má na těchto rozdílech nový tvar čelistí.

Na základě výpočtů a vyhodnocení popsaných v kapitole 5.2 (str. 61 – 63) bylo zjištěno, že pevnost zkušebních vzorků vytvořených dle nové metodiky je vyšší, při samotné

zkoušce dochází k výrazné deformaci zkušebního vzorku. Ukázalo se i to, že při použití různých velikostí tvarovek, může být pevnost zkušebních vzorků rozdílná.

Tyto nové tvary uchopovacích čelistí a zkušebních vzorků, jejichž měření je prováděno dle nově vytvořené metodiky, neslouží k nahrazení stávajících metod pro zkoumání pevnosti a deformací biaxiálních textilií a jejich spojů. Byla zde vytvořena metodika, která se zabývá jiný způsobem namáhání, při zkoumání pevnosti v tahu a pevnosti švu v podélném směru. Po upravení tvaru zkušebních vzorků lze tyto čelisti a metodiku v praxi použít pro zkoumání pevnosti švu v příčném směru, posuv niti ve švu, pevnost v natržení, atd.

V bakalářské práci byla vytvořena pouze jedna z množství variant metod pro zkoumání pevnosti a deformací biaxiálních textilií a jejich spojů. V návaznosti na tuto bakalářskou práci by bylo zajímavé vytvořit další zkušební metody pro již zpracovaný návrh čelistí, který by se zabýval zkoumáním pevnosti a deformací pletenin, pleteninového prádla, atd. Dále by bylo zajímavé zpracovat jiný typ navrhovaných čelistí a vytvořit pro něj metodu zkoumání.

7. Seznam použité literatury a norem

- [1] Staněk, J., Kubíčková, M.: Oděvní materiály, skripta VŠST Liberec, 1986
- [2] <https://skripta.ft.tul.cz/databaze> - Kovačič V. - Zkoušení textilií II.
- [3] <https://skripta.ft.tul.cz/databaze> - Kovář R. - Struktura a vlastnosti plošných textilií
- [4] ČSN EN ISO 13934 –1 (80 0812): Textile –Tahové vlastnosti plošných textilií –Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síly pomocí metody Strip
- [5] ČSN EN ISO 13934 –2 (80 0812): Textile –Tahové vlastnosti plošných textilií –Část 2: Zjišťování maximální síly pomocí metody Grab.
- [6] ČSN EN ISO 13935 –1 (80 0841): Textile –Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků –Část 1: Zjišťování maximální síly do přetrhu švu metodou Strip
- [7] ČSN EN ISO 13935 –2 (80 0841): Textile –Tahové vlastnosti švů plošných textilií a konfekčních výrobků –Část 2: Zjišťování maximální síly do přetrhu švu metodou Grab

8. Seznam příloh

Příloha č. 1 Konstrukční řešení, parametry realizovaných uchopovacích čelistí

Konstrukční řešení, parametry realizovaných uchopovacích čelistí – rám čelisti – součást 01.....	1
Konstrukční řešení, parametry realizovaných uchopovacích čelistí – aretace čelisti – součást 02.....	2
Konstrukční řešení, parametry realizovaných uchopovacích čelistí – tvarovka čelisti – součást 03.....	3

Příloha č. 2 Vzorky materiálů použitých při zkušebních metodách zkoumajících pevnost textilií a jejich spojů

Vzorek oděvního materiálu.....	4
Vzorek technického materiálu.....	4